

**EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN *BIOPUZZLE* DALAM
PEMBELAJARAN *COOPERATIVE LEARNING* TIPE STAD
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA MATERI POKOK
SISTEM PERTAHANAN TUBUH KELAS XI MA NU 03
SUNAN KATONG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Tugas dan Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Oleh :
DEVI ATIEK AFIYANI
NIM: 133811007

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Devi Atiek Afiyani
NIM : 133811007
Jurusan : Pendidikan Biologi
Program Studi : S1

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN *BIOPUZZLE* DALAM
PEMBELAJARAN *COOPERATIVE LEARNING* TIPE STAD
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA MATERI POKOK SISTEM
PERTAHANAN TUBUH KELAS XI MA NU 03 SUNAN KATONG**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 08 Januari 2018
Pembuat pernyataan,



Devi Atiek Afiyani
NIM : 133811007



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295
Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi dengan:

Judul : **Efektivitas Media Pembelajaran *Biopuzzle* dalam Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe STAD Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Pokok Sistem Pertahanan Tubuh Kelas XI MA NU 03 Sunan Katong**

Nama : Devi Atiek Afyani

NIM : 133811007

Jurusan : Pendidikan Biologi

Program studi : Pendidikan Biologi

telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi,

Semarang, 08 Januari 2018

DEWAN PENGUJI

Ketua,

M. Chodzirin, M.Kom.

NIP. 19691024 200501 1 003

Penguji I,

Dr. Nur Khoiri, M.Ag.

NIP. 19740418 200501 1 002

Pembimbing I,

Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si.

NIP. 19761117 200912 2 001

Sekretaris,

Dr. Lianah, M.Pd.

NIP. 19590313 198103 2 007

Penguji II,

Dra. Miswani, M.Ag.

NIP. 19690418 199503 2 002

Pembimbing II

Bunga Inda Nora, M.Pd.

NIP. 19761117 200912 2 001

NOTA DINAS

Semarang, 08 Januari 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **Efektivitas Media Pembelajaran *Biopuzzle* dalam Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe STAD Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Pokok Sistem Pertahanan Tubuh Kelas XI MA NU 03 Sunan Katong**

Nama : Devi Atiek Afiyani
NIM : 133811007
Jurusan : Pendidikan Biologi
Program Studi : S1

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I,



Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si.

NIP. 19761117 200912 2 001

NOTA DINAS

Semarang, 08 Januari 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **Efektivitas Media Pembelajaran *Biopuzzle* dalam Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe STAD Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Pokok Sistem Pertahanan Tubuh Kelas XI MA NU 03 Sunan Katong**

Nama : Devi Atiek Afiyani
NIM : 133811007
Jurusan : Pendidikan Biologi
Program Studi : S1

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang munaqasyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,



Bunga Ihda Nora, M.Pd.

ABSTRAK

Judul : **Efektivitas Media Pembelajaran *Biopuzzle* dalam Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe STAD Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Pokok Sistem Pertahanan Tubuh Kelas XI MA NU 03 Sunan Katong**

Nama : Devi Atiek Afiyani

NIM : 133811007

Kurangnya interaksi antara guru dengan siswa dalam proses pembelajaran dapat menyebabkan rendahnya aktivitas belajar siswa. Selain itu, penyampaian materi pelajaran yang tidak disertai dengan media pembelajaran menjadi lebih sulit dipahami oleh siswa, sehingga dapat memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa. Penelitian untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD pada materi pokok sistem pertahanan tubuh terhadap hasil belajar siswa kelas XI MA NU 03 Sunan Katong telah dilaksanakan. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif eksperimen dengan menggunakan *pretest-posttest control group design*. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 1 (kelas eksperimen) dan kelas XI IPA 2 (kelas kontrol). Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode tes, kuesioner dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas eksperimen mendapatkan rata-rata nilai hasil belajar lebih tinggi daripada nilai rata-rata hasil belajar kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata hasil belajar 80,74 dan kelas kontrol 73,23. Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji *t-test* yang diperoleh hasil $t_{hitung}=3,5450$ dan $t_{tabel}=1,66940$. Nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD efektif terhadap hasil belajar siswa materi pokok sistem pertahanan tubuh kelas XI MA NU 03 Sunan Katong.

Kata kunci: Efektivitas, *biopuzzle*, *cooperative learning* tipe STAD, sistem pertahanan tubuh, hasil belajar.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim

Segala puji dan syukur senantiasa Penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Sholawat serta salam senantiasa kita curahkan kehadiran panutan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga para sahabat dan pengikutnya, dengan penuh harapan kita mendapatkan syafaatnya di akhirat nanti. Aamiin.

Dengan kerendahan hati dan kesadaran penuh, Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan mungkin terselesaikan tanpa adanya motivasi dan bantuan dari semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepada:

1. Bapak Dr. Ruswan, MA. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, yang telah memberikan izin penelitian dalam rangka penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Bunga Ihda Nora, M. Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Saifullah Hidayat, M.Sc. selaku validator media pembelajaran yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
4. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan serta membekali ilmu pengetahuan.

5. Pegawai dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
6. Kepala MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, Kendal, Bapak Nurhadi, S.Pd.I beserta staf dan dewan guru yang telah membantu dan memberikan fasilitas selama penyelesaian penulisan skripsi ini.
7. Ibu Tumiyati, S.Pd. selaku guru Biologi MA NU 03 Sunan Katong serta bapak Edy Purwanto yang telah membantu pencapaian keberhasilan dalam penelitian ini.
8. Abah Shofan dan mama Sofiatun Munawaroh yang tak henti memberikan doa, semangat, nasihat, motivasi dan kasih sayang kepada Penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
9. Adikku Yunita Anisatuzzuhriya, Khoirina Sabrina dan Muhammad Shofwan Aufurridho yang selalu mengalirkan doa, memberi semangat serta kebahagiaan bantuan kepada Penulis.
10. Mas Fathudin dan Mbak Khoirotunnisaroh yang memberikan semangat, perhatian, bantuan serta pelajaran berharga.
11. Sahabatku, Maftuhatus Ni'mah, Nafisatud diniyyah, Nailis Sa'adah, Nailil Maghfiroh, Mochamad Sabidin, Nur Iman Shofaat, Betab Astriadi Prawiro yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
12. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi 2013 A yang selalu menjadi penyemangat dan tempat bertukar pikiran selama menjadi mahasiswa di UIN Walisongo Semarang.
13. Teman-teman Kos Savira 24 yang senantiasa memberikan motivasi dan semangat.
14. Teman-teman PPL MA NU 03 Sunan Katong dan KKN MIT 3 Posko 54 yang telah memberikan dukungan dan pengalaman bagi Penulis.

15. Siswa-siswi MA NU 03 Sunan Katong, khususnya kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 yang senantiasa mendukung proses penelitian Penulis.
16. Seluruh pihak yang membantu Penulis selama menjadi mahasiswa di UIN Walisongo Semarang sampai penelitian ini terselesaikan.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terkira kepada semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu. Semoga amal baik dan jasa-jasa yang telah diberikan, dibalas oleh Allah SWT dengan balasan yang sebaik-baiknya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk karya yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak. Aamiin.

Semarang, 08 Januari 2018

Devi Atiek Afiyani
NIM. 133811007

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	7
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	
1. Efektivitas.....	11
2. Media Pembelajaran.....	11
3. Media <i>Biopuzzle</i>	21
4. Pembelajaran <i>Cooperative Learning</i>	25
5. Pembelajaran <i>Cooperative Learning</i> Tipe STAD	27
6. Hasil Belajar	31
7. Materi Pokok Sistem Pertahanan Tubuh Manusia	34
B. Kajian Pustaka	56
C. Rumusan Hipotesis	59
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian	60
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	62
C. Populasi dan Sampel Penelitian	63

	D. Variabel dan Indikator Penelitian.....	64
	E. Teknik Pengumpulan Data	65
	F. Teknik Analisis Data	67
BAB IV	DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA	
	A. Deskripsi Data	83
	B. Analisis Data	85
	C. Pembahasan Hasil Penelitian	104
	D. Keterbatasan Penelitian	118
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan	120
	B. Saran	121
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		
RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1A	Daftar Siswa Kelas Uji Coba Instrumen
Lampiran 1B	Daftar Siswa Kelas Eksperimen XI IPA 1
Lampiran 1C	Daftar Siswa Kelas Kontrol XI IPA 2
Lampiran 2A	Kisi-kisi Instrumen Soal
Lampiran 2B	Soal Uji Coba Instrumen
Lampiran 2C	Kunci Jawaban Soal Uji Coba Instrumen
Lampiran 3	Analisis Validitas, Taraf Kesukaran, Daya Beda dan Reliabilitas Item Soal Pilihan Ganda
Lampiran 4	Hasil Akhir Analisis Soal Uji Coba
Lampiran 5	Contoh Perhitungan Validitas Butir Soal
Lampiran 6	Contoh Perhitungan Reliabilitas Butir Soal
Lampiran 7	Contoh Perhitungan Daya Beda Soal
Lampiran 8	Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal
Lampiran 9	Kisi-kisi Lembar Penilaian Media <i>Biopuzzle</i>
Lampiran 10	Angket Validasi Media <i>Biopuzzle</i>
Lampiran 11	Nilai UTS Populasi (Kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2)
Lampiran 12	Uji Normalitas Nilai UTS Kelas XI IPA 1
Lampiran 13	Uji Normalitas Nilai UTS Kelas XI IPA 1
Lampiran 14	Uji Kesamaan Dua Varian (Homogenitas) Nilai UTS Antara Kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2
Lampiran 15A	Kisi-kisi Soal <i>Pre test</i>
Lampiran 15B	Soal <i>Pre test</i>
Lampiran 15C	Kunci Jawaban Soal <i>Pre test</i>
Lampiran 16A	Kisi-kisi Soal <i>Post test</i>
Lampiran 16B	Soal <i>Post test</i>
Lampiran 16C	Kunci Jawaban Soal <i>Post test</i>
Lampiran 17	Nilai <i>Pre test</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol
Lampiran 18	Uji Normalitas Data Tahap Awal Nilai <i>Pre test</i> Kelas Eksperimen XI IPA 1
Lampiran 19	Uji Normalitas Data Tahap Awal Nilai <i>Pre test</i> Kelas Kontrol XI IPA 2

Lampiran 20	Uji Homogenitas Data Tahap Awal Nilai <i>Pre test</i> antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 21	Uji Persamaan Dua Rata-rata Nilai <i>Pre test</i> antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 22	Silabus Pembelajaran
Lampiran 23A	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
Lampiran 23B	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol
Lampiran 24	Nilai <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol
Lampiran 25	Uji Normalitas Tahap Akhir Nilai <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen
Lampiran 26	Uji Normalitas Tahap Akhir Nilai <i>Post Test</i> Kelas Kontrol
Lampiran 27	Uji Kesamaan Dua Varian (Homogenitas) Nilai <i>Post Test</i> Antara Kelas Eksperimen dan Kontrol
Lampiran 28	Uji Perbedaan Dua Rata-rata Nilai <i>Post Test</i> Antara Kelas Eksperimen dan Kontrol
Lampiran 29	Foto Media <i>Biopuzzle</i>
Lampiran 30	Dokumentasi Foto Penelitian
Lampiran 31	Angket Hasil Uji Ahli Media Pembelajaran <i>Biopuzzle</i>
Lampiran 32A	Contoh Hasil Jawaban Soal Uji Coba Instrumen
Lampiran 32B	Contoh Hasil <i>Pre Test</i>
Lampiran 32C	Contoh Hasil <i>Post Test</i>
Lampiran 32D	Contoh Hasil Kuis Kelas Eksperimen
Lampiran 32E	Contoh Hasil Lembar Kerja Siswa
Lampiran 33	Surat Izin Riset
Lampiran 34	Surat Keterangan Penelitian
Lampiran 35	Surat Keterangan Hasil Uji Laboratorium

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran	73
Tabel 4.1	Hasil Uji Validasi Ahli Materi dan Media	86
Tabel 4.2	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai UTS Kelas XIPA 1	89
Tabel 4.3	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai UTS Kelas XI IPA 2	90
Tabel 4.4	Hasil Uji Normalitas untuk Menentukan Sampel	91
Tabel 4.5	Hasil Uji Homogenitas untuk Menentukan Sampel	92
Tabel 4.6	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	94
Tabel 4.7	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	94
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data Tahap Awal	95
Tabel 4.9	Hasil Uji Homogenitas Data Tahap Awal	96
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Uji <i>t-test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	98
Tabel 4.11	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	100
Tabel 4.12	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	100
Tabel 4.13	Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data Tahap Akhir	101
Tabel 4.14	Hasil Uji Homogenitas Data Tahap Akhir	102
Tabel 4.15	Hasil Perhitungan Perbedaan Dua Rata-Rata Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Sistem Pertahanan Tubuh Manusia	34
Gambar 2.2	Mekanisme Fagositosis	42
Gambar 2.3	Proses Peradangan (Inflmasi)	43
Gambar 2.4	Skema Respons Peradangan (Inflmasi)	44
Gambar 2.5	Struktur interferon	45
Gambar 2.6	Struktur protein komplemen	46
Gambar 2.7	Cara antibodi menghancurkan patogen	49
Gambar 2.8	Cara sel T sitotoksik menghancurkan sel terinfeksi	51
Gambar 3.1	Pola <i>Pretest-Posttest Control Group Design</i>	61
Gambar 4.1	Grafik Nilai UTS Kelas XI IPA 1	89
Gambar 4.2	Grafik Nilai UTS Kelas XI IPA 2	90
Gambar 4.3	Kurva Hasil Uji Persamaan Dua Rata-Rata Nilai <i>Pre Test</i> Antara Kelompok Eksperimen Dan Kontrol	98
Gambar 4.4	Kurva Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Nilai <i>Post Test</i> Antara Kelompok Eksperimen Dan Kontrol	103
Gambar 4.5	Grafik Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	110

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional). Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa dalam pendidikan terdapat dua kegiatan yang sangat penting, yaitu belajar dan proses pembelajaran.

Belajar merupakan suatu proses yang kompleks yang ditandai dengan perubahan tingkah laku seseorang yang disebabkan karena adanya interaksi yang terjadi pada orang tersebut dengan lingkungannya (Arsyad, 2011: 1). Perubahan tingkah laku yang dimaksud dalam pengertian tersebut salah satunya adalah tingkat pengetahuan. Proses belajar ini tidak lepas dari proses pembelajaran, karena di dalam proses pembelajaran terdapat kegiatan belajar pada diri peserta didik.

Pembelajaran merupakan proses dasar dari sebuah pendidikan, yaitu suatu proses untuk menciptakan kondisi

yang kondusif agar terjadi interaksi komunikasi belajar antara guru, peserta didik dan komponen pembelajaran lain untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hosnan, 2014: 18). Sedangkan Fathurrohman (2012: 1) menyatakan bahwa pembelajaran pada hakikatnya merupakan suatu proses interaksi yang terjadi antara anak dengan anak, anak dengan sumber belajar dan anak dengan pendidik.

Guru dalam proses pembelajaran merupakan fasilitator dan memiliki peran penting dalam transformasi ilmu pengetahuan kepada siswa, oleh karena itu guru dituntut untuk menguasai materi pembelajaran. Menurut Agung (2010: 1) penguasaan guru terhadap materi pelajaran harus diimbangi dengan kemampuan guru untuk mengemas materi pelajaran tersebut dengan kreatif, inovatif dan variatif sehingga dapat meningkatkan motivasi siswa yang berujung pada pencapaian hasil belajar.

Seorang guru dalam menciptakan proses pembelajaran tentunya membutuhkan alat bantu berupa media pembelajaran untuk mempermudah dalam menyampaikan materi. Media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai alat bantu pembelajaran yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan atau informasi yang berguna untuk mencapai tujuan pembelajaran (Komsiyah, 2012: 73). Pemilihan media

pembelajaran harus disesuaikan dengan materi yang diajarkan dan kondisi siswa, sehingga siswa diharapkan dapat terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Keberagaman peserta didik dalam proses pembelajaran di sekolah merupakan salah satu alasan mengapa media pembelajaran diperlukan. Setiap siswa memiliki gaya dan kemampuan belajar yang berbeda karena berasal dari latar belakang yang berbeda. Penggunaan media pembelajaran dapat melayani kebutuhan setiap individu yang memiliki minat dan gaya belajar yang berbeda (Sanjaya, 2012: 75).

Berdasarkan hasil observasi dan studi pendahuluan dengan guru biologi kelas XI MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran biologi guru menjelaskan materi sambil mencatat di papan tulis kemudian siswa mencatat di buku tulis. Guru menjelaskan berdasarkan materi yang ada di buku paket dan metode yang digunakan hanya ceramah. Interaksi antara guru dengan siswa masih sangat kurang, karena interaksi terjadi hanya ketika guru menanyakan contoh materi yang dipelajari.

Metode ceramah sebenarnya sesuai untuk diterapkan pada hampir semua materi pelajaran biologi, namun jika metode yang digunakan hanya ceramah maka kegiatan pembelajaran hanya akan terpusat pada guru dan aktivitas

belajar rendah, karena siswa hanya mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru. Berkaitan dengan hal tersebut, guru perlu menggunakan variasi media dan metode pembelajaran yang melibatkan siswa untuk aktif dan bekerjasama, salah satunya yaitu dengan menggunakan media pembelajaran yang diintegrasikan dari permainan dengan dimodifikasi model pembelajaran.

Media pembelajaran yang diintegrasikan dari permainan dengan dimodifikasi model pembelajaran bisa dijadikan sebagai alat bantu alternatif untuk membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru. Selain itu, media pembelajaran tersebut diharapkan dapat memacu siswa untuk aktif, kreatif, menumbuhkan sikap kerjasama dan mengeksplorasi pemikirannya dalam belajar. Media yang cocok dalam hal ini adalah media pembelajaran *biopuzzle* dengan menggunakan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD.

Biopuzzle terdiri dari dua kata yaitu “*Bio*” yang artinya biologi dan “*Puzzle*” yang artinya teka-teki. *Biopuzzle* merupakan adopsi dari permainan *puzzle* pada umumnya. Menurut Widyanarti (2007: 2) *puzzle* adalah kepingan tipis yang terdiri dari 2 sampai 3 atau lebih potongan yang terbuat dari kayu atau lempeng karton yang nantinya akan membentuk

suatu gambar. Penggabungan dua kata “*Bio*” dan “*Puzzle*” menjadi *biopuzzle* merupakan suatu media pembelajaran biologi yang terbuat dari potongan-potongan kayu yang harus disusun agar membentuk suatu gambar yang utuh. Tujuan penggunaan media *biopuzzle* adalah untuk meningkatkan aktivitas dan kreatifitas siswa serta memudahkan siswa dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru dan meningkatkan hasil belajar siswa.

Cooperative learning menurut teori V. Savage dalam Majid (2013: 175) adalah suatu strategi yang melibatkan partisipasi siswa dalam suatu kelompok kecil untuk saling berinteraksi. Pembelajaran *cooperative learning* memiliki banyak variasi, diantaranya yaitu *student teams achievement division* (STAD). Pembelajaran kooperatif tipe STAD ini menggunakan kelompok-kelompok kecil dengan jumlah anggota tiap kelompok 4-5 orang siswa secara heterogen yang diawali dengan penyampaian tujuan pembelajaran, penyampaian materi, kegiatan kelompok, kuis dan penghargaan kelompok (Trianto, 2009: 68).

Pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD dipilih dengan alasan agar terciptanya interaksi edukatif baik antara peserta didik dengan peserta didik lainnya maupun peserta didik dengan pendidik sehingga peserta didik aktif dalam

proses pembelajaran. Selain itu, model pembelajaran ini juga dipilih dengan alasan untuk memberi motivasi siswa dalam kelompok agar mereka dapat bekerja dan saling membantu untuk memahami materi pelajaran.

Materi yang digunakan dalam media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD adalah materi sistem pertahanan tubuh manusia. Berdasarkan hasil wawancara pada semester gasal tahun pelajaran 2016/2017 dengan ibu Tumiyati, S.Pd selaku guru biologi kelas XI MA NU 03 Sunan Katong, materi pokok sistem pertahanan tubuh merupakan materi yang abstrak dan sulit dipahami oleh siswa, sehingga hasil belajar siswa masih banyak yang di bawah rata-rata nilai kriteria ketuntasan minimal ($KKM \geq 75$).

Penelitian tentang penerapan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD telah dilakukan oleh Mualimaturrochmah (2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model tersebut efektif dalam meningkatkan hasil belajar biologi siswa di SMA Negeri 1 Kragan. Penelitian dengan menggunakan media *woody puzzle* pernah dilakukan oleh Intan Kurniawati (2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media *woody puzzle* sangat valid dan efektif sebagai media pembelajaran biologi di SMA Negeri 2 Kendal. Sejauh ini belum ada penelitian mengenai media pembelajaran *biopuzzle*

dan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD pada materi pokok sistem pertahanan tubuh.

Berkaitan dengan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul "*Efektivitas Media Pembelajaran Biopuzzle dalam Pembelajaran Cooperative Learning Tipe STAD terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Pokok Sistem Pertahanan Tubuh Kelas XI MA NU 03 Sunan Katong*".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan pokok permasalahan yang menjadi fokus penelitian, yaitu "Apakah media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD efektif terhadap hasil belajar siswa materi pokok sistem pertahanan tubuh kelas XI MA NU 03 Sunan Katong?"

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative leaning* tipe STAD terhadap hasil belajar

siswa materi pokok sistem pertahanan tubuh Kelas XI MA NU 03 Sunan Katong.

2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi secara teori terkait dengan efektivitas media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok sistem pertahanan tubuh kelas XI MA NU 03 Sunan Katong.

b. Secara Praktis

1) Bagi Pendidik

(a) Membantu pendidik dalam memecahkan masalah yang muncul terkait materi biologi kelas XI.

(b) Meningkatkan pemahaman pendidik terkait media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran.

(c) Menambah wawasan bagi pendidik mengenai media yang dapat membantu mempermudah

siswa dalam memahami materi pembelajaran.

2) Bagi Peserta didik

- (a) Membantu mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran, terutama pada materi pokok sistem pertahanan tubuh.
- (b) Meningkatkan peran aktif siswa dalam proses belajar sehingga pembelajaran menjadi lebih menyenangkan.
- (c) Meningkatkan hasil belajar siswa terkait materi pokok sistem pertahanan tubuh.

3) Bagi Sekolah

- (a) Memberikan sumbangan yang bermanfaat bagi sekolah, sehingga hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan kajian bersama untuk rujukan pembelajaran di MA NU 03 Sunan Katong.

4) Bagi Peneliti

- (a) Menambah wawasan kepada peneliti terkait media pembelajaran dalam proses pembelajaran.
- (b) Mendapatkan pengalaman sekaligus bekal bagi peneliti sebagai calon guru biologi

mengenai proses pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD dengan menggunakan media *biopuzzle*.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Efektivitas

Efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keberhasilan pembelajaran biologi dengan menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD terhadap hasil belajar siswa materi pokok sistem pertahanan tubuh kelas XI MA NU 03 Sunan Katong. Penggunaan media *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD dikatakan efektif terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok sistem pertahanan tubuh apabila 60%-75% dari jumlah siswa kelas eksperimen dapat mencapai nilai KKM (kriteria ketuntasan minimal) (Djamarah, 2014: 107).

2. Media pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata “Media” berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata “Medium” yang secara harfiah berarti “perantara atau pengantar”, dengan demikian media merupakan wahana penyalur informasi belajar atau penyalur pesan.

Kehadiran media mempunyai arti cukup penting dalam proses pembelajaran, karena dalam kegiatan tersebut ketidakjelasan bahan yang disampaikan dapat dibantu dengan menggunakan media sebagai perantara. Penggunaan media harus sejalan dengan isi dari tujuan pembelajaran yang dirumuskan (Komsiyah, 2012: 73).

Menurut Sadiman (2009: 19) media atau bahan merupakan perangkat lunak (*Software*) yang berisi pesan atau informasi pendidikan yang biasanya disajikan dengan menggunakan peralatan. Sedangkan menurut Daryanto (2011: 2), kata media merupakan bentuk jamak dari kata *medium*. *Medium* dapat didefinisikan sebagai perantara atau pengantar terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima. Media pembelajaran merupakan sarana yang dapat digunakan sebagai alat dan bahan dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan pengertian media pembelajaran di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan suatu perantara atau alat yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi mengenai materi pelajaran yang

disampaikan oleh guru kepada peserta didik agar peserta didik mampu memahami materi pelajaran yang disampaikan oleh guru sehingga dapat tercapainya tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.

Media pembelajaran dalam perspektif Islam menurut (Yusuf, 2013: 140) salah satunya dijelaskan dalam al-Qur'an surat Fussilat (41) ayat 37-39 yang berbunyi:

فَإِنْ اسْتَكْبَرُوا فَالَّذِينَ عِنْدَ رَبِّكَ يُسَبِّحُونَ لَهُ بِاللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَهُمْ لَا يَسْأَمُونَ (٣٧) وَمِنْ آيَاتِهِ أَنَّكَ تَرَى الْأَرْضَ خَاشِعَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ إِنَّ الَّذِي أَحْيَاهَا لَمُحْيِي الْمَوْتِ إِنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ (٣٨) إِنَّ الَّذِينَ يُلْحِدُونَ فِي آيَاتِنَا لَا يَخْفَوْنَ عَلَيْنَا أَفَمَنْ يُلْقَى فِي النَّارِ خَيْرٌ أَمْ مَنْ يَأْتِي آمِنًا يَوْمَ الْقِيَامَةِ اعْمَلُوا مَا شِئْتُمْ إِنَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ (٣٩)

“Dan sebagian dari tanda-tanda kebesaran-Nya adalah malam, siang, matahari dan bulan. Janganlah bersujud kepada matahari dan jangan (pula) kepada bulan, tetapi bersujudlah kepada Allah yang menciptakannya, jika kamu hanya menyembah kepada-Nya. Jika mereka menyombongkan diri, maka mereka (malaikat) yang di sisi Tuhanmu bertasbih kepada-Nya pada malam dan siang hari, sedang mereka tidak pernah jemu. Dan sebagian dari tanda-

tanda (kebesaran)-Nya, engkau melihat bumi itu kering dan tandus, tetapi apabila Kami menurunkan hujan di atasnya, niscaya ia bergerak dan subur. Sesungguhnya (Allah) yang menghidupkannya pasti dapat menghidupkan yang mati; Sesungguhnya Dia Maha kuasa atas segala sesuatu”.

Tafsir surat Fussilat ayat 37 dan 38 di atas Allah mengingatkan tentang kuasa-Nya yang berkaitan dengan benda-benda langit (Shihab, 2008: 418). Setelah ayat 37-38 menyinggung sekelumit bukti-bukti kekuasaan-Nya di langit dan sikap penghuni langit terhadap Allah, kini ayat 39 menguraikan bukti-bukti kekuasaan-Nya di bumi (Shihab, 2008: 421).

Ayat tersebut menggambarkan peristiwa malam, siang, matahari dan bulan sebagai media. Secara tidak langsung, ayat-ayat tersebut juga mengajarkan atau mendorong para tenaga pendidik agar dalam melaksanakan pembelajaran menggunakan media, sesuai dengan materi yang diajarkan. Banyak hal yang dapat digunakan sebagai media dalam pembelajaran. Lingkungan hidup yang beraneka ragam dapat dijadikan media, untuk itu guru dituntut agar mampu membuat media atau

merekayasa hal-hal yang terdapat di sekitarnya menjadi alat pembelajaran (Yusuf, 2013: 140)

b. Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Kustandi dan Sutjipto (2013: 23) media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar mempunyai beberapa manfaat, diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar serta meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- 3) Media pembelajaran dapat mengatasi ketebatan indera, ruang dan waktu.
- 4) Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka serta

memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat dan lingkungannya, misalnya melalui karya wisata, kunjungan-kunjungan ke museum atau kebun binatang.

Sudjana dan Riva'i (2009: 2) menyatakan bahwa manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa adalah sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa, sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- 2) Bahan pelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga lebih dapat dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
- 3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran.
- 4) Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar, karena tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan memerankan.

Kesimpulannya bahwa manfaat dari media dalam proses pembelajaran adalah sebagai alat untuk menyalurkan informasi mengenai materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru dan sebagai alat untuk menarik perhatian siswa sehingga dapat meningkatkan aktivitas belajar dan siswa mampu dengan mudah memahami materi yang disampaikan oleh guru.

c. Macam-Macam Media Pembelajaran

Media pembelajaran dalam proses pembelajaran terdiri dari berbagai macam jenis dan bentuk. Keseluruhan jenis media dalam proses pembelajaran harus benar-benar diperhatikan, dipahami dan dipertimbangkan oleh guru agar media pembelajaran tersebut tepat sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Macam-macam media pembelajaran diantaranya adalah sebagai berikut:

1) Media pembelajaran dilihat dari jenisnya

Media pembelajaran dilihat dari jenisnya terdiri dari media *auditif*, media *visual* dan media *audiovisual*. Media *auditif* merupakan media yang hanya mengandalkan suara seperti

radio, *cassete recorder* dan piringan hitam. Media *visual* merupakan media yang hanya mengandalkan indera penglihatan saja seperti *film strip*, foto, gambar atau lukisan dan cetakan. Sedangkan media *audiovisual* adalah media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar. Media *audiovisual* ini terdiri atas media *audiovisual* gerak dan media *audiovisual* diam (Fathurrohman dan Sutikno, 2011: 68).

2) Media pembelajaran dilihat dari daya liputnya

Menurut Arsyad (2011: 33), media pembelajaran berdasarkan daya liputnya dibagi menjadi tiga macam, yaitu:

a) Media dengan daya liput luas serentak

Penggunaan media dengan daya liput luas serentak ini tidak dibatasi oleh tempat dan ruangan, serta dapat terjangkau keseluruhan jumlah anak didik yang banyak dalam waktu yang sama. Contohnya seperti radio.

b) Media dengan daya liput yang terbatas ruang dan tempat

Penggunaan media dengan daya liput yang terbatas ruang dan tempat ini membutuhkan ruangan dan tempat khusus. Contohnya seperti film, *Sound slide* dan film rangkai.

c) Media untuk pengajaran individual

Penggunaan media untuk pengajaran individual ini hanya digunakan untuk satu orang sendiri. Contohnya seperti modul berprogram dan pengajaran melalui komputer.

3) Media pembelajaran dilihat dari bahan pembuatannya

Jika dilihat dari bahan pembuatannya, media pembelajaran terbagi menjadi dua, yaitu media sederhana dan media kompleks. Media sederhana adalah media yang bahan dasarnya mudah diperoleh dengan harga yang murah, cara pembuatannya mudah dan dalam penggunaannya tidak sulit. Sedangkan media kompleks adalah media dengan bahan dasar yang sulit didapat, peralatannya tidak mudah dibuat dan harganya relatif mahal.

4) Media pembelajaran dilihat dari segi pengadaannya

Menurut Sadiman seperti dikutip oleh Komsiyah (2012: 81), media pembelajaran dilihat dari segi pengadaannya dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu:

a) Media jadi (*by utilization*)

Media jadi (*by utilization*) adalah media yang sudah menjadi komoditi perdagangan. Media ini bisa untuk menghemat waktu, hemat tenaga dan hemat biaya. Namun, media ini kecil kemungkinannya untuk sesuai dengan tujuan pembelajaran. Hal ini disebabkan karena tujuan pembuatan media tersebut dibuat lebih umum untuk kelompok sasaran yang umum juga.

b) Media rancangan (*by design*)

Media rancangan (*by design*) adalah media yang dirancang secara khusus untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran tertentu. Media ini besar kemungkinan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

- 5) Media pembelajaran dilihat dari sifat pemanfaatannya

Media pembelajaran jika dilihat dari sifat pemanfaatannya terbagi menjadi dua macam, yaitu media primer dan media sekunder. Media primer adalah media yang diperlukan atau harus digunakan guru untuk membantu siswa dalam proses pembelajarannya. Sedangkan media sekunder adalah media yang bertujuan dalam memberikan pengayaan materi (Komsiyah, 2012: 82).

3. Media *Biopuzzle*

a. Pengertian *Biopuzzle*

Biopuzzle berasal dari dua kata "*Bio*" yang berarti biologi dan "*Puzzle*" yang berarti kesukaran atau teka-teki. Media *Puzzle* merupakan media dua dimensi yang mempunyai kemampuan untuk menyampaikan informasi secara visual tentang segala sesuatu sebagai pindahan dari wujud yang sebenarnya (Wahyuni, 2010: 4-5). Menurut Widyanarti (2007: 2) *puzzle* adalah kepingan tipis yang terdiri dari 2 sampai 3 atau lebih potongan

yang terbuat dari kayu atau lempeng karton yang nantinya akan membentuk suatu gambar.

Biopuzzle adalah suatu media pembelajaran biologi yang terbuat dari potongan-potongan kayu yang harus disusun agar membentuk suatu gambar yang utuh. *Biopuzzle* ini merupakan suatu media pembelajaran yang diintegrasikan dari permainan dan diadopsi dari permainan *puzzle* pada umumnya. Menyusun kepingan *biopuzzle* berarti mengingat gambar secara utuh, kemudian menyusun komponennya agar menjadi sebuah gambar yang utuh dan sempurna.

Permainan *biopuzzle* dijadikan sebagai media pembelajaran biologi dibuat dengan tujuan agar peserta didik aktif, kreatif dan dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi *pembelajaran* sehingga tercapainya tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Permainan *biopuzzle* ini terfokus pada pembahasan mengenai materi pokok sistem pertahanan tubuh manusia.

Biopuzzle sebagai media pembelajaran yang diintegrasikan dari permainan memiliki beberapa manfaat, diantaranya seperti yang dinyatakan oleh

Sadiman (2009: 78-79), permainan sebagai media pendidikan dapat memungkinkan adanya partisipasi aktif dari peserta didik dalam proses pembelajaran, karena permainan mempunyai kemampuan untuk melibatkan siswa dalam proses belajar secara aktif. Selain itu, permainan dapat memberikan umpan balik secara langsung sehingga akan memungkinkan proses belajar lebih efektif.

Manfaat lain dari media *biopuzzle* sebagai media yang diadopsi dari permainan *puzzle* pada umumnya menurut Al-Azizi dalam Ningsih dkk (2013: 3) adalah mengasah otak, melatih *koordinasi* mata dan tangan, melatih nalar, melatih kesabaran serta memberikan pengetahuan. Pengetahuan yang diperoleh dengan cara bermain biasanya akan lebih berkesan dibandingkan dengan pengetahuan yang dihafalkan.

b. Langkah Bermain *Biopuzzle*

Langkah-langkah dalam permainan *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD pada materi sistem pertahanan tubuh adalah sebagai berikut:

- 1) Guru menyampaikan materi pembelajaran sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran materi sistem pertahanan tubuh.
- 2) Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang heterogen, setiap kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik.
- 3) Guru membagikan lembar diskusi siswa serta membagikan potongan-potongan *biopuzzle* yang masih acak kepada setiap kelompok.
- 4) Guru menjelaskan cara kerja media *biopuzzle*.
- 5) Peserta didik menyusun *biopuzzle* menjadi kesatuan gambar yang utuh sesuai dengan cara kerja yang dijelaskan oleh guru.
- 6) Kelompok yang mampu menyusun dengan cepat dan tepat akan mendapatkan penghargaan dari guru.

c. Cara Menyusun *Biopuzzle*

Cara menyusun *biopuzzle* agar menjadi kesatuan gambar yang utuh adalah sebagai berikut:

- 1) Peserta didik harus memahami materi yang telah disampaikan oleh guru.

- 2) Diskusikan dengan anggota kelompok tentang materi yang disampaikan oleh guru.
- 3) Carilah kepingan *biopuzzle* yang bertanda lingkaran untuk ditempatkan di pojok kiri atas.
- 4) Urutkan kepingan *biopuzzle* sesuai dengan pemahaman peserta didik sampai selesai.

4. Pembelajaran *Cooperative Learning*

Pembelajaran kooperatif disebut juga pembelajaran kelompok (*group learning*) yang merupakan istilah generik bagi bermacam prosedur instruksional yang melibatkan kelompok kecil yang interaktif. Siswa bekerja sama untuk menyelesaikan suatu tugas akademik dalam suatu kelompok kecil untuk saling membantu dan belajar bersama dalam kelompok mereka serta dengan kelompok yang lain (Warsono dan Hariyanto, 2013: 161).

Pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) menurut Wisudawati dan Sulistyowati (2014: 53) merupakan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan pencapaian akademik dan sikap sosial peserta didik melalui kerjasama diantara mereka. Karakteristik pembelajaran kooperatif menurut Arend seperti dikutip oleh Wisudawati dan Sulistyowati (2014:

54) adalah (1) peserta didik bekerja dalam kelompok untuk mencapai kompetensi yang telah ditentukan (2) tim yang dibentuk dari peserta didik dengan kemampuan tinggi, sedang dan rendah (3) tim yang dibentuk heterogen (4) sistem penghargaan diorientasikan pada kelompok dan individu.

Hosnan (2014: 243) menyatakan bahwa prinsip dari pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut:

- a. Kemampuan kerjasama
- b. Otonomi kelompok
- c. Interaksi bersama
- d. Keikutsertaan bersama
- e. Tanggungjawab individu
- f. Ketergantungan positif
- g. Kerja sama merupakan suatu nilai

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa *cooperative learning* adalah sebuah model dalam pembelajaran yang melibatkan siswa belajar bersama dalam kelompok tanpa memandang latar belakangnya untuk mencapai tujuan bersama.

5. Pembelajaran *Cooperative learning* tipe STAD

a. Pengertian Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe STAD

Pembelajaran kooperatif tipe STAD merupakan salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif dengan menggunakan kelompok-kelompok kecil dengan jumlah anggota tiap kelompok 4-5 orang siswa secara heterogen, diawali dengan penyampaian tujuan pembelajaran, penyampaian materi, kegiatan kelompok, kuis dan penghargaan kelompok (Trianto, 2013: 68).

Pembelajaran kooperatif tipe STAD (*student teams-achievement divisions*) menurut Hosnan (2014: 246) terdiri dari lima komponen utama berikut:

- 1) Penyajian kelas; Guru menyampaikan materi pembelajaran sesuai dengan penyajian kelas. Penyajian kelas tersebut mencakup pembukaan, pengembangan dan latihan terbimbing.
- 2) Kegiatan kelompok; Siswa mendiskusikan lembar kerja yang diberikan dan diharapkan saling membantu sesama anggota kelompok

untuk memahami bahan pelajaran dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

- 3) Kuis; Kuis adalah tes yang dikerjakan secara mandiri dengan tujuan untuk mengetahui keberhasilan siswa setelah belajar kelompok. Hasil tes digunakan sebagai hasil perkembangan individu dan disumbangkan sebagai nilai perkembangan dan keberhasilan kelompok.
- 4) Skor kemajuan (perkembangan) individu; Skor kemajuan individu ini tidak berdasarkan pada skor mutlak siswa, tetapi berdasarkan pada seberapa jauh skor kuis terkini yang melampaui rata-rata skor siswa yang lalu.
- 5) Penghargaan kelompok; Penghargaan kelompok adalah pemberian predikat kepada masing-masing kelompok. Predikat ini diperoleh dengan melihat skor kemajuan kelompok. Skor kemajuan kelompok diperoleh dengan mengumpulkan skor kemajuan masing-masing kelompok sehingga diperoleh skor rata-rata kelompok.

b. Langkah Kerja Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe STAD

Sintaks atau cara kerja pembelajaran STAD menurut Warsono dan Hariyanto (2014: 197) adalah sebagai berikut:

- 1) Guru membentuk kelompok heterogen yang isinya sekitar 4-6 orang, dalam pengertian heterogen ada siswa yang cepat belajar, lambat belajar, rata-rata, ada siswa laki-laki, ada siswa perempuan, dari berbagai suku dan ras.
- 2) Guru melakukan presentasi, menyajikan pelajaran.
- 3) Guru memberi tugas kepada kelompok.
- 4) Guru membolehkan siswa yang cepat belajar untuk mengajari siswa yang lambat belajar sampai akhirnya siswa mengetahui materi pelajarannya.
- 5) Guru memberi kuis atau soal, dalam hal ini siswa tidak boleh bekerjasama.
- 6) Guru melakukan evaluasi dan refleksi.

c. Kelebihan dan Kekurangan Model *Cooperative Learning* Tipe STAD

Model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD memiliki kelebihan dan kekurangan. Menurut Shoimin (2014: 189) kelebihan yang diperoleh dari model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD diantaranya yaitu siswa mampu bekerjasama dalam mencapai tujuan dengan menjunjung tinggi norma-norma kelompok, siswa aktif membantu dan memberi semangat untuk berhasil bersama, siswa berperan aktif sebagai tutor sebaya untuk lebih meningkatkan keberhasilan kelompok, meningkatkan kecakapan individu dan meningkatkan kecakapan kelompok.

Sedangkan kekurangan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD diantaranya yaitu membutuhkan waktu yang lebih lama untuk siswa sehingga sulit untuk mencapai target, siswa yang mempunyai kemampuan akademik bagus akan merasa dirugikan jika mendapatkan anggota kelompok yang kemampuan akademiknya kurang dan apabila guru tidak bisa mengelola kelas maka kelas akan menjadi gaduh (Shoimin, 2014: 190).

6. Hasil Belajar

a. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah mengalami proses belajar dan ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku peserta didik yang mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotor (Sudjana, 2014: 3). Suprijono (2011: 45) menyatakan bahwa hasil belajar adalah keseluruhan perubahan perilaku yang tidak hanya mencakup salah satu aspek potensi kemanusiaan saja.

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan perubahan yang terjadi pada aspek kognitif, afektif dan psikomotor pada peserta didik setelah mengikuti proses belajar. Hasil belajar peserta didik dapat diketahui setelah adanya penilaian yang dilakukan oleh guru.

Hasil belajar dalam penelitian ini dibatasi hanya pada hasil belajar aspek kognitif, karena media yang dibuat berkaitan dengan bagaimana agar siswa dapat memahami materi yang disampaikan oleh guru dengan baik dan juga keterbatasan waktu yang dimiliki oleh peneliti.

b. Aspek-aspek Hasil Belajar

1) Aspek hasil belajar bidang kognitif

Aspek hasil belajar bidang kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan mental atau otak. Menurut Bloom, segala upaya yang menyangkut aktivitas otak adalah termasuk dalam ranah kognitif. Ranah kognitif terdapat enam jenjang proses berfikir yang meliputi pengetahuan, hafalan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi (Sudijono, 2009: 49).

2) Aspek hasil belajar bidang afektif

Aspek hasil belajar bidang afektif berkenaan dengan sikap dan nilai yang terdiri dari lima aspek. Kelima aspek dimulai dari aspek dasar atau sederhana sampai tingkat yang kompleks (Purwanto, 2009: 51). Menurut Krathwohl, Bloom dan Maisa dalam Widoyoko (2014: 41) ranah afektif dibedakan menjadi lima jenjang, dari jenjang yang dasar atau sederhana sampai jenjang yang kompleks, yaitu menerima atau memperhatikan (*receiving* atau *attending*), menanggapi (*responding*), menilai

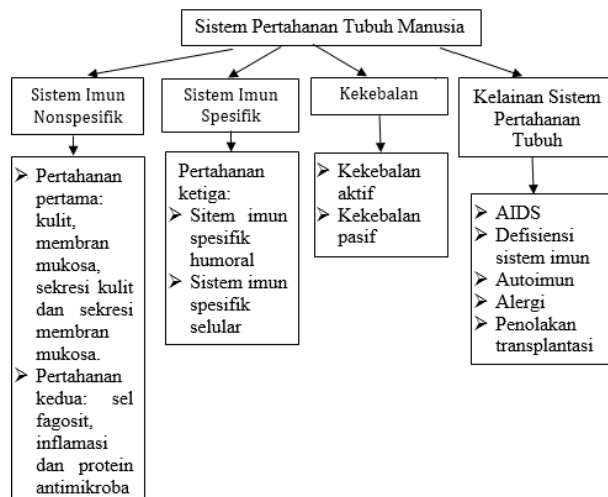
atau menghargai (*valuing*), mengatur atau mengorganisasikan (*organization*) dan karakterisasi dengan suatu nilai atau kompleks nilai (*characterization by value or value complex*).

3) Aspek hasil belajar bidang psikomotor

Hasil belajar bidang psikomotor merupakan kelanjutan dari hasil belajar kognitif (memahami sesuatu) dan hasil belajar afektif (yang baru tampak dalam bentuk kecenderungan-kecenderungan berperilaku). Hasil belajar bidang psikomotor tampak dalam bentuk keterampilan-keterampilan atau *skills* dan kemampuan bertindak individu. Menurut Bloom, ranah psikomotor dibedakan menjadi tujuh, yaitu persepsi (*perception*), kesiapan (*set*), respon terbimbing (*guided response*), gerakan terbiasa (*mechanism*), respon kompleks (*complex overt response*), adaptasi (*adaptation*), dan originasi (*origination*) (Widoyoko, 2014: 46).

7. Materi Pokok Sistem Pertahanan Tubuh Manusia

Materi pokok sistem pertahanan tubuh manusia merupakan materi pembelajaran biologi kelas XI SMA / MA semester genap. Materi tersebut termasuk dalam kompetensi dasar (KD) 3.14 pada kurikulum 2013 yaitu menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh. Materi sistem pertahanan tubuh mencakup pembahasan tentang sistem imun non spesifik, sistem imun spesifik, imunisasi dan kelainan pada sistem imun. Skema tentang materi sistem pertahanan tubuh manusia dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2.1 Skema Sistem Pertahanan Tubuh Manusia

Sumber: Sudjadi dan Laila, 2007: 324

Sistem imun atau pertahanan tubuh manusia adalah sistem yang berperan penting dalam menjaga kesehatan tubuh manusia. Sistem tersebut di dalam tubuh dapat mengenali dan membedakan antara materi asing yang berasal dari luar tubuh dengan materi dari dalam tubuh. Materi asing dari luar tubuh antara lain seperti debu, polen, virus, mikroba dan lain-lain. Jika seseorang terinfeksi oleh materi asing maka sistem pertahanan tubuh akan bereaksi dan berusaha mencegah materi tersebut masuk ke dalam tubuh karena akan membahayakan jaringan tubuh (Sudjadi dan Laila, 2007: 325).

Sistem imun sedikitnya mempunyai tiga fungsi utama, yang pertama adalah suatu fungsi yang sangat spesifik, yaitu kesanggupan untuk mengenal dan membedakan berbagai molekul target sasaran dan juga mempunyai respon yang spesifik. Fungsi kedua adalah kesanggupan membedakan antara antigen diri dan antigen asing. Fungsi ketiga adalah fungsi memori yaitu kesanggupan melalui kontak sebelumnya dengan zat asing patogen untuk

bereaksi lebih cepat dan lebih kuat dari kontak pertama (Munasir, 2001: 193).

Menurut Irnaningtyas dan Istiadi (2013: 273) sistem pertahanan tubuh memiliki beberapa fungsi, diantaranya yaitu untuk mempertahankan tubuh dari patogen invasif (dapat masuk ke sel inang), misalnya virus dan bakteri. Melindungi tubuh terhadap suatu agen dari lingkungan eksternal yang berasal dari tumbuhan dan hewan (makanan tertentu, serbuk sari dan rambut binatang) serta zat kimia (obat-obatan dan polutan). Menyingkirkan sel-sel yang sudah rusak akibat suatu penyakit atau cedera sehingga memudahkan penyembuhan luka dan perbaikan jaringan. Mengenali dan menghancurkan sel abnormal (mutan) seperti kanker.

Septianing dkk (2014: 107) menyatakan bahwa Mekanisme kekebalan tubuh berfungsi untuk melawan berbagai jenis infeksi yang umum terjadi. Mekanisme mengatasi infeksi dengan menghambat masuknya patogen ke dalam tubuh atau menghancurkan mikroba tersebut dengan bantuan antibodi.

Menurut Yahya (2002: 78) Firman Allah yang berkaitan dengan cara kerja sistem pertahanan tubuh

manusia yaitu tercantum dalam surat Al-An'am ayat 101 yang berbunyi:

وَحَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

"...Dia menciptakan segala sesuatu; dan Dia mengetahui segala sesuatu." (QS. Al-An'am: 101).

Yahya (2002: 78) menyatakan bahwa sistem pertahanan tubuh mematuhi tujuan penciptaannya untuk menjadi elemen kehidupan yang kritis dan sangat diperlukan. Sel-sel yang bekerja dalam sistem pertahanan tubuh seperti juga segala sesuatu di alam semesta ini tanpa terkecuali dari yang terkecil sampai terbesar telah diciptakan khusus oleh Allah.

Penerapan sistem pertahanan tubuh dalam kehidupan salah satunya adalah proses pembuatan vaksin. Proses pembuatan vaksin dilakukan dengan mengambil bagian tubuh atau produk dari patogen yang biasa dijadikan antigen bagi seseorang, sehingga dapat merangsang sistem kekebalan orang tersebut (Septianing dkk, 2014: 113).

Mekanisme pertahanan tubuh manusia dibedakan atas respons nonspesifik dan respons spesifik. Respons nonspesifik meliputi pertahanan fisik, biokimia, humoral dan seluler terhadap agen infeksi dan tidak dipengaruhi

oleh infeksi sebelumnya. Artinya, respons tersebut tidak memiliki memori terhadap infeksi sebelumnya. Sedangkan respons spesifik memiliki fungsi khusus dan substansi kimia (antibodi) yang dapat bereaksi terhadap agen infeksi tertentu. Artinya, respons spesifik memiliki memori sehingga ketika agen infeksi yang sama berusaha menyerang kembali, respon spesifik bereaksi lebih keras terhadap agen infeksi tersebut (Sudjadi dan Laila, 2007: 325).

a. Sistem Imun Nonspesifik

Sistem imun nonspesifik berfungsi untuk melawan berbagai jenis infeksi yang umum terjadi. Mekanisme ini mengatasi infeksi dengan menghambat masuknya patogen ke dalam tubuh atau menghancurkan mikroba tersebut dengan bantuan antibodi. Mekanisme ini memiliki dua garis pertahanan, yaitu garis pertahanan pertama dan garis pertahanan kedua (Septianing dkk, 2014: 108).

1) Garis pertahanan pertama

a) Kulit

Kulit merupakan garis pertahanan pertama tubuh terhadap patogen. Kulit yang utuh terdiri atas epidermis yang tersusun

atas sel-sel epitel yang sangat rapat, sehingga menyulitkan mikroorganisme untuk masuk ke dalam tubuh (Bakhtiar, 2011: 241).

b) Membran mukosa

Membran mukosa melapisi saluran pencernaan, saluran respirasi, saluran kelamin dan saluran ekskresi. Membran mukosa tidak dapat ditembus oleh bakteri dan virus karena antara satu membran dengan membran yang lain sangat rapat. Selain itu, membran mukosa juga melawan bakteri dengan pertahanan kimiawi. Membran mukosa menghasilkan mukus yang merupakan cairan kental untuk mengikat dan menggumpalkan bakteri. Gumpalan ini kemudian akan dibuang oleh tubuh dalam bentuk cairan kental (Bakhtiar, 2011: 241).

c) Sekresi kulit dan membran mukosa

Sekresi kelenjar keringat dan kelenjar lemak pada kulit membuat keasaman (pH) permukaan kulit pada kisaran 3-5. Kondisi tersebut cukup asam dan mencegah banyak mikroorganisme berkoloni di kulit. Air liur,

air mata dan sekresi mukosa (mukus) yang disekresikan jaringan epitel dan mukosa dapat melenyapkan bibit penyakit yang potensial. Sekresi ini mengandung lisozim, yaitu suatu enzim yang dapat menguraikan dinding sel bakteri (Ferdinand dan Ariebowo, 2009: 204-205).

2) Garis pertahanan kedua

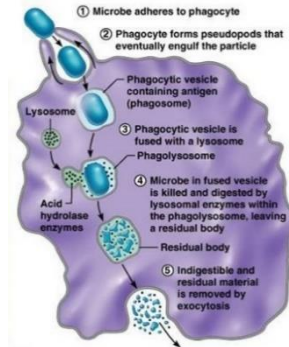
a) Sel fagosit

Fagosit adalah sel darah putih yang memiliki kemampuan menelan dan menghancurkan mikroba dan material asing yang masuk ke dalam tubuh (Sudjadi dan Laila, 2007: 327). Sel yang termasuk fagosit (sel pemakan) misalnya makrofag, neutrofil dan eosinofil. Makrofag berasal dari monosit, yang merupakan bagian dari sel darah putih. Monosit, neutrofil dan eosinofil dihasilkan di sumsum merah bersifat fagositik dan masuk ke jaringan yang terinfeksi. Eosinofil merupakan fagosit yang lemah, tetapi berperan penting dalam pertahanan tubuh

melawan cacing parasit (Pratiwi dkk, 2006: 272).

Sel yang diserang oleh mikroba akan menghasilkan sinyal kimiawi yang berfungsi memanggil neutrofil. Neutrofil dapat meninggalkan peredaran darah menuju jaringan yang terinfeksi kemudian menelan dan menghancurkan mikroba yang menyebabkan infeksi (Bakhtiar, 2011: 205). Saat neutrofil melakukan tugasnya melawan benda asing, monosit akan menyusul mendatangi daerah luka. Setelah mengalami pematangan, sel monosit bersirkulasi dalam darah untuk beberapa jam, kemudian dalam waktu 12 jam setelah monosit meninggalkan darah dan masuk ke jaringan, monosit akan membesar dan menghasilkan banyak lisosom. Lisosom akan berkembang menjadi makrofag. Makrofag akan menggantikan fungsi neutrofil dalam pertempuran melawan benda asing. Makrofag mampu memfagosit 100 bakteri dengan cara menempel ke bakteri dengan kaki

pseudopodium kemudian merusaknya (Pratiwi dkk, 2006: 273).

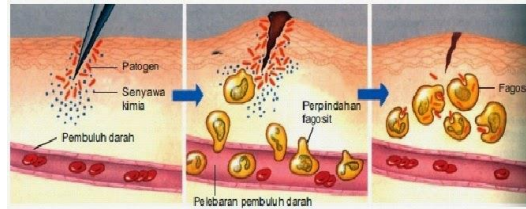


Gambar 2.2 Mekanisme fagositosis

Sumber: Pratiwi dkk, 2006: 272

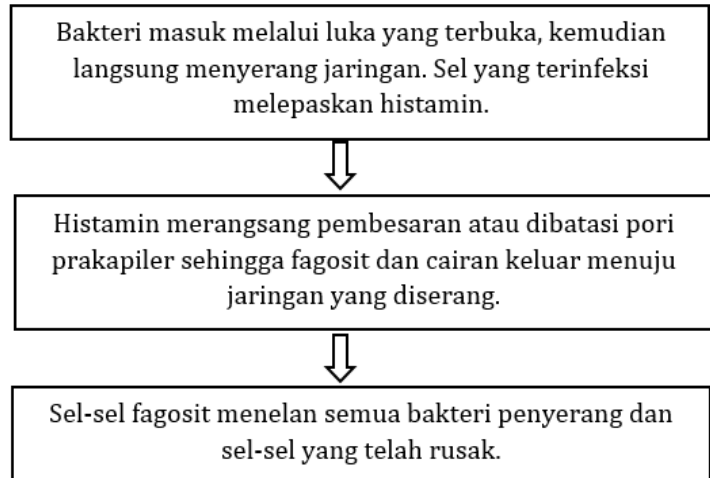
b) Peradangan (Inflamasi)

Inflamasi adalah reaksi akibat timbulnya infeksi dan terbukanya arteriol di sekitar daerah yang terluka sehingga suplai darah ke daerah yang terluka meningkat. Inflamasi dikontrol oleh sejumlah enzim dan beberapa komponen lainnya, seperti serotonin, platelet dan basofil. (Sudjadi dan Laila, 2007: 328).



Gambar 2.3 Proses peradangan (inflamasi)
Sumber: Bakhtiar, 2011: 243

Jika mikroba telah merusak jaringan, sel-sel jaringan yang telah rusak tersebut kemudian akan mengirimkan sinyal. Sinyal yang diberikan oleh sel terinfeksi akan ditangkap oleh sel darah putih jenis basofil yang kemudian akan melepaskan histamin ke jaringan. Histamin menyebabkan pembuluh darah prakapiler sekitar jaringan embesar, sedangkan pembuluh vena mengecil. Keadaan tersebut mengakibatkan jaringan mengalami pembengkakan atau peradangan (Bakhtiar, 2011: 243). Respons peradangan (inflamasi) dapat dilihat pada skema berikut:



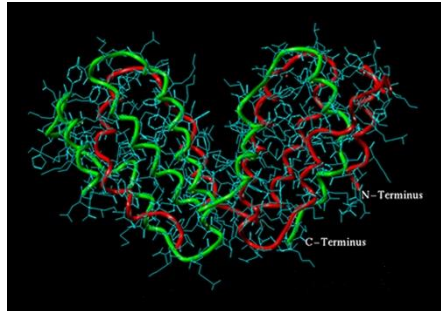
Gambar 2.4 Skema Respons peradangan.

Sumber: Bakhtiar, 2011: 243

c) Protein antimikroba

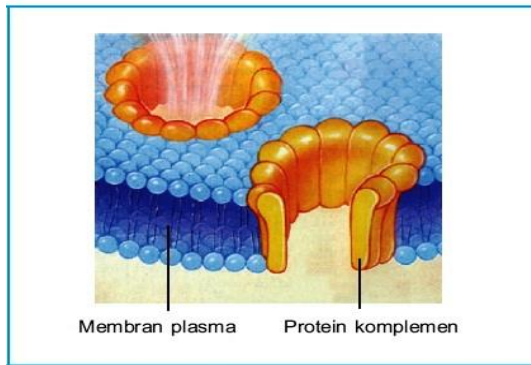
Protein antimikroba meningkatkan pertahanan dalam tubuh dengan melawan mikroorganisme secara langsung atau dengan menghalangi kemampuannya untuk bereproduksi. Protein antimikroba yang paling penting adalah interferon dan protein komplemen. Interferon merupakan suatu protein yang dihasilkan oleh sel tubuh yang terinfeksi virus untuk melindungi bagian sel lain di sekitarnya. Interferon mampu menghambat perbanyakan sel-sel yang

terinfeksi, namun dapat meningkatkan diferensiasi sel-sel (Pratiwi dkk, 2006: 273). Struktur interferon dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2.5 Struktur interferon
Sumber: Pratiwi dkk, 2006: 273

Protein komplemen adalah sekelompok plasma protein yang bersirkulasi di darah dalam keadaan tidak aktif. Protein komplemen dapat diaktifkan oleh munculnya ikatan antigen dan antibodi atau jika protein komplemen bertemu dengan molekul polisakarida di permukaan tubuh mikroorganisme. Struktur komplemen dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.6 Struktur protein komplemen

Sumber: Bakhtiar, 2011: 244

Menurut Sudjadi dan Laila (2007: 326), protein komplemen membantu pertahanan lapis kedua dengan beberapa cara, antara lain sebagai berikut:

- (1) Menempel pada mikroba sehingga fagosit lebih mudah mengenalinya.
- (2) Merangsang fagosit untuk lebih aktif.
- (3) Memicu fagosit menuju lokasi terjadinya infeksi.
- (4) Mengancurkan membrane mikroba yang menyerang.
- (5) Berperan dalam kekebalan yang diperoleh.

b. Sistem Imun Spesifik

Sistem imun spesifik mempunyai kemampuan untuk mengenal benda yang dianggap asing bagi dirinya. Benda asing yang pertama kali terpajan dengan tubuh segera dikenal oleh sistem imun spesifik. Paparan tersebut menimbulkan sensitisasi, sehingga antigen yang sama dan masuk ke tubuh untuk kedua kali akan dikenal lebih cepat kemudian dihancurkan. Oleh karena itu, sistem tersebut disebut spesifik (Bratawidjaja dan Rengganis, 2009: 39).

Sistem imun spesifik lebih efektif dibandingkan dengan sistem imun nonspesifik dan mempunyai suatu komponen memori yang mempercepat waktu tanggapan ketika benda asing yang sama menyerang kembali (Bakhtiar, 2011: 244). Pertahanan tubuh spesifik ini dipicu oleh antigen (*antibody generating*), zat asing yang menjadi bagian permukaan virus, bakteri atau patogen lain. Semua zat asing yang memicu sistem kekebalan tubuh disebut antigen. Sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap antigen tertentu dengan mengaktifkan sel limfosit dan memproduksi protein

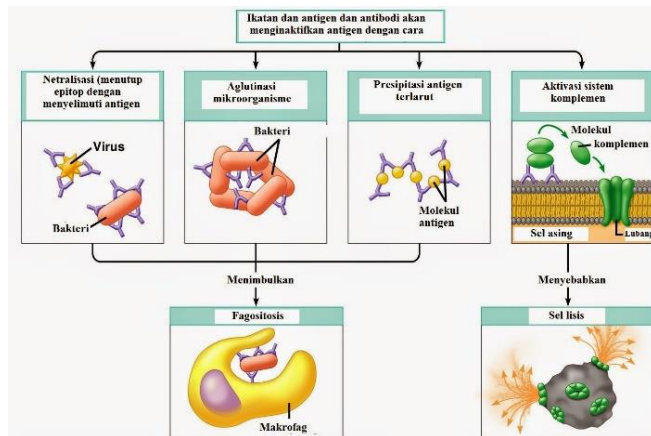
khusus yang disebut antibodi (Ferdinand dan Ariebowo, 2009: 207).

Sistem imun spesifik merupakan pertahanan lapis ketiga. Pertahanan lapis ketiga melibatkan sel darah putih khusus yang disebut limfosit. Secara sederhana, limfosit dapat mengenali mikroba yang berpotensi menyerang serta memiliki memori atas mikroba tersebut. Jika suatu waktu mikroba tersebut berusaha menyerang kembali, maka respons yang diberikan akan lebih besar (Sudjadi dan Laila, 2007: 329). Sistem imun spesifik terdiri atas sistem humoral dan sistem selular.

1) Sistem imun spesifik humoral

Imunitas humoral menghasilkan pembentukan antibodi yang disekresikan oleh sel limfosit B. Antibodi ini berada dalam plasma darah dan cairan limfa dalam bentuk protein. Pembentukan antibodi ini dipicu oleh kehadiran antigen. Antibodi secara spesifik akan bereaksi dengan antigen. Spesifik berarti antigen A hanya akan bereaksi dengan antibodi A, tidak dengan antibodi B (Ferdinand dan ariebowo, 2009: 208).

Antibodi tidak dapat langsung menghancurkan antigen. Antibodi hanya akan menonaktifkan antigen dan menandainya agar dihancurkan oleh fagosit. Setiap antibodi dibentuk khusus untuk tiap antigen yang umumnya berupa kuman penyakit (Pratiwi dkk, 2006: 274). Terdapat beberapa cara antibodi menghancurkan patogen atau antigen, yaitu netralisasi, penggumpalan, pengendapan dan pengaktifan sistem komplemen (Ferdinand dan Ariebowo, 2009: 208).



Gambar 2.7 Cara antibodi menghancurkan patogen

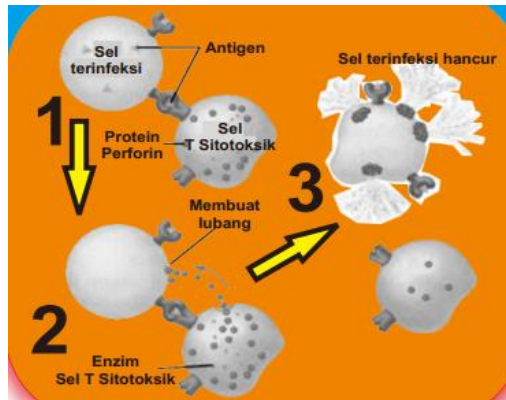
Sumber: Ferdinand dan Ariebowo, 2009: 209

2) Sistem imun spesifik selular

Limfosit T atau sel T berperan pada sistem imun spesifik selular. Sel tersebut juga berasal dari sel asal yang sama seperti sel B (Bratawidjaja dan Rengganis, 2010: 40). Sel T terdiri dari sel T sitotoksik, sel T penolong, sel T suppressor dan sel T memori. Tugas utama sistem imun spesifik selular adalah untuk menghancurkan sel tubuh yang telah terinfeksi patogen, misalnya oleh bakteri atau virus (Ferdinand dan Ariebowo, 2009: 210).

Sebenarnya hanya sel T sitotoksik yang dapat menghancurkan sel yang terinfeksi. Sel yang terinfeksi memiliki antigen asing virus atau bakteri yang menyerangnya. Sel T sitotoksik membawa reseptor yang dapat berikatan dengan antigen sel terinfeksi. Setelah berikatan dengan sel yang terinfeksi, sel T sitotoksik menghasilkan protein perforin yang dapat melubangi membrane sel terinfeksi, kemudian dengan adanya lubang tersebut enzim sel T dapat masuk dan menyebabkan

kematian pada sel terinfeksi beserta patogen yang menyerang (Ferdinand dan Ariebowo, 2009: 210).



Gambar 2.8 Cara sel T sitotoksik menghancurkan sel terinfeksi

Sumber: Ferdinand dan Ariebowo, 2009: 210

c. Kelainan pada Sistem Imun

1) AIDS

AIDS (*Acquired Immunodeficiency Syndrome*) dicirikan dengan kerusakan sel-sel penting dalam sistem imunitas. Penyakit ini disebabkan oleh virus *Human Immunodeficiency Virus* (HIV). Virus ini menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T. Sel T inilah yang bertugas mengaktifkan limfosit yang

merupakan komponen dasar dari imunitas (Septianing dkk, 2014: 11).

2) Defisiensi sistem imun

Defisiensi sistem imun mencerminkan kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan menghancurkan organisme penyerbu. Contohnya pada penderita *Severe Combined Immunodeficiency* yang harus ditinggal di lingkungan yang steril agar tidak terkena infeksi (Septianing dkk, 2014: 117).

3) Autoimun

Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing dapat mengalami kegagalan. Jika hal itu terjadi, maka sistem imun bereaksi seolah-olah sel tubuh adalah materi asing. Sel B dan sel T akan menyerang sel tubuh seperti layaknya menghancurkan mikroba penginfeksi. Kondisi itu disebut autoimun. Serangan terhadap sel tubuh umumnya terjadi ke seluruh sel tubuh atau organ tertentu

(Sudjadi dan Laila, 2007: 340). Contoh dari penyakit autoimun adalah penyakit Addison kelenjar adrenal, toroiditis, artritis rematoid, *multiple sclerosis*, anemia pernisius dan lupus (Pratiwi dkk, 2006: 275).

4) Alergi

Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu disebut alergi. Reaksi alergi dapat disebabkan antara lain oleh bulu binatang, serbuk sari dan debu. Antibodi yang terlibat dalam reaksi alergi adalah dari kelas IgE. Jika ada zat penyebab alergi masuk ke dalam tubuh, IgE akan merangsang makrofag untuk melepaskan histamin dan penyebab peradangan lain (Pratiwi dkk, 2006: 274).

5) Penolakan transplantasi

Sistem kekebalan dapat mengenali dan menyerang apapun yang secara normal berbeda dari yang ada di dalam tubuh seseorang, seperti organ dan jaringan yang dicangkokkan. Penolakan transplantasi dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu penolakan hiperakut (terjadi

segera begitu transplantasi dilakukan), akut (terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan) dan kronis (terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ) (Septianing dkk, 2014: 117).

d. Imunisasi

Imunisasi adalah pemberian perlindungan pada tubuh dari serangan penyakit dengan memberikan vaksin (Rachmawati dkk, 2009: 187). Vaksin adalah bibit penyakit yang telah mati atau dilemahkan dan dapat merangsang produksi antibodi di dalam tubuh. Vaksin berisi virus atau bakteri yang telah mati dan masih dapat berperan sebagai antigen. Vaksin dapat juga berupa mikroorganisme hidup yang telah dilemahkan (Septianing dkk, 2014: 113).

Kekebalan tubuh dilihat dari segi ingatan imunologis, dibagi atas kekebalan aktif dan kekebalan pasif. Kekebalan aktif dapat mengingat patogen tertentu yang pernah masuk kedalam tubuh. Imunitas aktif cepat dan efektif dalam melawan patogen, karena memberikan ingatan yang tahan lama. Sedangkan ingatan kekebalan pasif lebih

bersifat jangka pendek. Namun, kedua jenis kekebalan tersebut saling melengkapi dan memiliki efek sinergis (Pratiwi dkk, 274-275).

1) Kekebalan aktif

Kekebalan aktif terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama. Kekebalan aktif melalui dua cara, yaitu kekebalan alami dan vaksinasi. Kekebalan alami diperoleh jika tubuh menderita sakit dan cepat pulih kembali (Rachmawati dkk, 2009: 187). Mekanisme kekebalan aktif alami yaitu kuman penyakit yang masuk ke dalam tubuh telah merangsang tubuh menghasilkan antibodi untuk melawan penyakit. Apabila penyakit yang sama menyerang kembali, tubuh telah memiliki antibodi sehingga tubuh menjadi kebal dan tidak terserang penyakit (Pratiwi dkk, 2006: 275).

Kekebalan aktif juga dapat terbentuk secara buatan, yaitu dengan vaksinasi. Tubuh dirangsang untuk menghasilkan antibodi sehingga jika penyakit sesungguhnya

menyerang, tubuh telah memiliki antibodi untuk melawannya. Misalnya, vaksin polio diberikan pada anak agar anak tersebut kebal terhadap virus polio (Pratiwi dkk, 2006: 275).

2) Kekebalan pasif

Kekebalan pasif adalah kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya. Hal ini dapat terjadi secara alami pada bayi dalam kandungan. Antibodi wanita hamil akan masuk ke tubuh bayi lewat plasenta. Antibodi-antibodi tertentu juga dapat masuk ke tubuh bayi lewat air susu ibu pertama yang diminum oleh bayi. Kekebalan pasif juga dapat terjadi secara buatan dengan menyuntikkan antibodi dari manusia atau hewan yang telah kebal terhadap suatu penyakit, misalnya rabies (Pratiwi dkk, 2006: 275).

B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka mendeskripsikan hubungan antara masalah yang diteliti dengan sumber-sumber kepustakaan yang relevan dan benar-benar terfokus dengan tema yang

dibahas sebagai dasar penelitian. Selanjutnya, hasil tinjauan pustaka dijadikan sebagai dasar posisi penelitian sehingga berbeda dari peneliti-peneliti sebelumnya. Kajian pustaka yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan, Vol. 1, No. 2, Tahun 2010, penelitian yang dilakukan oleh Nanik Wahyuni dan Irena Yolanita Maureen yang berjudul "Pemanfaatan Media *Puzzle* Metamorfosis Dalam Pembelajaran Sains Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas II SDN Sawunggaling I/382 Surabaya". Hasil penelitian tersebut menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara pemanfaatan media *Puzzle* terhadap hasil belajar, hal ini ditunjukkan dengan menggunakan uji-t yang diperoleh nilai 7,22 dengan $db = 42 - 1 = 41$ taraf signifikan 5% sehingga diperoleh t tabel 1,70. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa t hitung lebih besar dari t tabel, yaitu $7,22 > 1,70$.
2. Jurnal Sari Pediatri, Vol. 2, No. 4, Tahun 2001, penelitian yang dilakukan oleh Zakiudin Munasir yang berjudul "Respons Imun terhadap Infeksi Bakteri". Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa Respons imun terhadap bakteri meliputi bakteri ekstraseluler dan intraselular. Pada infeksi bakteri yang berat dapat

terjadi kelelahan respons imun (*exhaustion*), dalam keadaan ini pemberian terapi penunjang imunoglobulin intra vena dapat dipertimbangkan.

3. Skripsi Intan Kurniawati (4401410084) tahun 2014 mahasiswi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang berjudul “Pengembangan Media “*Woody Puzzle*” Untuk Meningkatkan Motivasi, Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Materi Struktur Jaringan Tumbuhan”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media *woody puzzle* sangat valid, efektif karena $\geq 75\%$ dari jumlah siswa termotivasi, aktif, tuntas secara individual, klasikal dan hasil belajar meningkat serta dapat diterapkan sebagai media pembelajaran di SMA Negeri 2 Kendal.
4. Skripsi Mualimaturrochmah (4401411097) tahun 2016 mahasiswi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang berjudul “Efektivitas Model *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) Berbantuan Modul Berbasis Pendidikan Karakter pada Materi Tumbuhan Terhadap Hasil Belajar Siswa”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD berbantuan modul berbasis pendidikan karakter efektif terhadap

hasil belajar siswa pada materi tumbuhan di SMA Negeri 1 Kragan.

5. Skripsi Muamanah (K4310058) tahun 2014 mahasiswi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Surakarta yang berjudul “Pengembangan Media *Flip Book* Menggunakan Kvisoft Flipbook Maker 3.6.1 Untuk Pembelajaran Biologi SMA Kelas XI IPA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa hasil validasi produk media yang dihasilkan adalah dsangat layak untuk digunakan, karena diperoleh rata-rata sebesar 87%.

C. Rumusan Hipotesis

Rumusan hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Ho: Media *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD tidak efektif dalam meningkatkan hasil belajar materi pokok sistem pertahanan tubuh kelas XI MA NU 03 Sunan Katong.

Ha: Media *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD efektif dalam meningkatkan hasil belajar materi pokok sistem pertahanan tubuh kelas XI MA NU 03 Sunan Katong.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Menurut Alsa (2010:13) penelitian kuantitatif adalah penelitian yang bekerja dengan angka yang datanya berwujud dengan bilangan (skor atau nilai, peringkat atau frekuensi), kemudian dianalisa menggunakan statistik untuk menjawab pertanyaan atau hipotesis penelitian yang sifatnya spesifik dan untuk melakukan prediksi bahwa suatu variabel tertentu mempengaruhi variabel yang lain. Penelitian kuantitatif ini dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen. Metode eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2015: 107).

Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*. Penelitian dengan desain ini menggunakan dua kelompok yang dipilih secara random. Kelompok pertama diberi perlakuan dan kelompok yang lain tidak diberi perlakuan, kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen, sedangkan kelompok yang

tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol (Sugiyono, 2015: 113). Prosedur penelitian dilakukan dengan membandingkan kedua kelas. Kelas pertama sebagai kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan media *biopuzzle* dengan pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD dan kelas kedua sebagai kelas kontrol yang diberi perlakuan tidak menggunakan *biopuzzle* dan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD.

Desain penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design* menurut Sugiyono (2015: 112) yaitu:

R ₁	O ₁	X	O ₂
R ₂	O ₃		O ₄

Gambar 3.1 Pola *Pretest-Posttest Control Group Design*

Keterangan:

R₁ : Kelompok eksperimen

R₂ : Kelompok kontrol

O₁ dan O₃ : Hasil *pretest* kedua kelompok sebelum perlakuan.

O₂ : Hasil belajar *posttest* kelas eksperimen setelah mendapat perlakuan menggunakan media *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD.

- O4 : Hasil belajar *posttest* kelas kontrol setelah mendapat perlakuan tanpa menggunakan media *biopuzzle* dan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD.
- X : Perlakuan pembelajaran biologi dengan menggunakan media *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD.

Berdasarkan gambar di atas, kedua kelas diberi soal *pretest* sebelum diberi perlakuan. Kemudian dari soal *pretest* dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan media *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD dan kelas kontrol diberi perlakuan tanpa menggunakan media *biopuzzle* dan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD. Setelah kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut mendapatkan perlakuan yang berbeda, dilakukan *posttest* materi pokok sistem pertahanan tubuh terhadap kedua kelas tersebut untuk mengetahui perbandingan hasil belajar.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian skripsi ini dilakukan di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kendal pada Semester Gasal Tahun

Pelajaran 2017-2018. Waktu penelitian dilakukan pada tanggal 05 Oktober-05 November 2017.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan selanjutnya ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2015: 117). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA MA NU 03 Sunan Katong yang berjumlah 65 siswa dan dibagi menjadi dua kelas, yaitu kelas XI IPA 1 berjumlah 34 siswa dengan jumlah 6 siswa laki-laki dan 28 siswa perempuan serta kelas XI IPA 2 berjumlah 31 siswa dengan jumlah 8 siswa dan 23 siswa perempuan.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian jumlah atau wakil dari populasi yang dipilih untuk diteliti (Arikunto, 2013: 174). Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *simple random sampling*. Teknik pengambilan sampel ini dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu (Sugiyono, 2015: 120). Sampel dalam penelitian ini

diambil secara acak dari 2 kelas yang telah diuji normalitas dan homogenitas. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa sampel yang dipilih dalam penelitian memiliki kondisi awal yang sama.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel adalah karakteristik yang akan diobservasi dari satuan pengamatan (Muhidin dan Abdurahman, 2007: 13). Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel bebas atau *independent variable* dan variabel terikat atau *dependent variable*.

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab terjadi atau terpengaruhnya variabel dependen atau terikat (Muhidin dan Abdurahman, 2011: 14). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD pada materi pokok sistem pertahanan tubuh kelas XI MA NU 03 Sunan Katong, dengan indikator penelitian peserta didik mampu menggunakan media pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD pada materi pokok sistem pertahanan tubuh.

2. Variabel Terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel independen atau bebas (Muhidin dan Abdurahman, 2011: 14). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa materi pokok sistem pertahanan tubuh kelas XI MA NU 03 Sunan Katong, dengan indikator penelitian 60-75% siswa pada kelas eksperimen dapat mencapai nilai KKM (kriteria ketuntasan minimal) ≥ 75 .

E. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode Tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2013: 67). Tes digunakan untuk melakukan penilaian terhadap hasil pembelajaran yang diberikan oleh guru kepada peserta didik (Purwanto, 2008: 33). Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik pada materi pokok sistem pertahanan tubuh.

Jenis tes yang digunakan adalah tes objektif pilihan ganda (*Multiple choiche test*) yang dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar yang lebih kompleks dan berkenaan dengan aspek ingatan, pengertian, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi (Arifin, 2009: 138). Tes diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Soal terlebih dahulu diujikan pada kelas uji coba untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda tiap butir soal. Hasil tes inilah yang akan digunakan untuk menarik kesimpulan pada akhir penelitian.

2. Metode Kuesioner

Angket atau kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang akan digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam artian tentang pribadinya atau hal-hal lainnya yang ia ketahui (Arikunto, 2013: 225). Angket terbagi menjadi dua jenis, yaitu angket terbuka dan angket tertutup. Penelitian ini menggunakan jenis angket tertutup. Angket dibuat dengan skala *Likert* dengan pilihan jawaban 1-5 dalam bentuk *check list*. Angket dalam penelitian ini digunakan pada saat validasi media oleh validator (ahli materi dan media).

3. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda dan sebagainya (Arikunto, 2013: 274). Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh nama-nama peserta didik, jumlah peserta didik dan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian (tes) sebelum diujikan perlu diuji coba dan dianalisis untuk mengetahui baik dan tidaknya instrumen soal tes. Analisis uji instrumen soal meliputi analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal.

a. Validitas

Menurut Arikunto (2013:79) validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sahih mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Uji validitas instrumen tes

menggunakan korelasi *point biserial* menggunakan rumus:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

r_{pbis} : Koefisien korelasi *point biserial*

M_p : Rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal

M_t : Rata-rata skor total

S_t : Standar deviasi skor total

p : Peserta didik yang menjawab benar pada setiap butir soal

q : Peserta didik yang menjawab salah pada setiap butir soal

Setelah diperoleh r_{pbis} , selanjutnya dibandingkan dengan hasil r_{tabel} *product moment* dengan taraf signifikansi 5%. Butir soal dikatakan valid jika $r_{pbis} > r_{tabel}$.

b. Reliabilitas

Arikunto (2013: 115) menyatakan bahwa uji reliabilitas digunakan untuk menunjukan bahwa instrumen tersebut cukup dipercaya untuk digunakan

sebagai alat pengumpulan data, karena instrumen tersebut sudah baik. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{(n-1)} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas tes secara keseluruhan

p : Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q : Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

$\sum pq$: Jumlah hasil perkalian p dan q

n : Banyaknya item

S^2 : Standar deviasi.

Hasil r_{11} yang diperoleh, kemudian dilihat pada r tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5%. Selanjutnya dari hasil tersebut dilihat, jika r_{11} lebih besar dari r_{tabel} maka soal yang diuji tersebut dikatakan reliabel.

c. Daya Pembeda Soal

Menurut Arikunto (2013: 226) daya pembeda soal digunakan untuk mengukur kemampuan suatu soal dalam membedakan antara peserta didik yang

pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang bodoh (berkemampuan rendah). Daya pembeda butir soal tersebut menurut Arikunto (2013: 228-229) dihitung menggunakan rumus:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB.$$

Keterangan :

D : Daya pembeda

BA : Banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

BB : Banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

JA : Banyaknya peserta kelompok atas

JB : Banyaknya peserta kelompok bawah

PA : Proporsi kelompok atas yang menjawab benar

PB : Proporsi kelas bawah yang menjawab benar.

Klasifikasi daya pembeda menurut Arikunto (2013: 232) adalah sebagai berikut:

0,00-0,20 : Soal memiliki daya pembeda lemah sekali atau jelek

0,20-0,40 : Soal memiliki daya pembeda sedang atau cukup

0,40-0,70 : Soal memiliki daya pembeda baik

0,70-1,00 : Soal memiliki daya pembeda baik sekali.

d. Tingkat Kesukaran Soal

Arikunto (2013: 222) menyatakan bahwa soal dikatakan baik apabila tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Rumus yang digunakan untuk menguji tingkat kesukaran soal adalah sebagai berikut (Arikunto: 2013: 225) :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P : Indeks kesukaran.

B : Jumlah peserta didik yang menjawab soal dengan benar.

JS : Jumlah keseluruhan peserta yang mengikuti tes.

Klasifikasi tingkat kesukaran soal menurut Arikunto (2013: 225) adalah sebagai berikut:

Soal dengan P 0,00 sampai 0,30 termasuk soal sukar.

Soal dengan P 0,31 sampai 0,70 termasuk soal sedang.

Soal dengan P 0,71 sampai 1,00 termasuk soal mudah.

2. Analisis Validasi Media *Biopuzzle*

Biopuzzle yang digunakan sebagai media pembelajaran biologi materi sistem pertahanan tubuh dalam penelitian ini dilakukan validasi oleh validator (dosen ahli materi dan media). Hal ini dilakukan agar

media tersebut valid dan layak digunakan dalam kelas eksperimen pada penelitian ini. Validator dalam uji ini adalah Saifullah Hidayat, M.Sc. Aspek yang dinilai diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Aspek kelayakan isi terdiri dari kelengkapan materi, keluasan materi, kedalaman materi, kejelasan indikator, keakuratan konsep dan definisi, keakuratan fakta dan data, keakuratan contoh, keakuratan gambar, keakuratan istilah, menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari dan mendorong rasa ingin tahu.
- b. Aspek kelayakan penyajian terdiri dari keakuratan konsep, keterlibatan peserta didik dan kedalaman berpikir peserta didik.
- c. Aspek kelayakan bahasa terdiri dari ketepatan struktur kalimat, keefektifan kalimat, pemahaman terhadap pesan atau informasi, kemampuan memotivasi peserta didik, kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual peserta didik, ketepatan tata bahasa dan ketepatan ejaan.
- d. Aspek kemanfaatan produk terdiri dari media dapat meningkatkan minat belajar peserta didik, mempermudah peserta didik dalam memahami

materi sistem pertahanan tubuh dan penggunaan media kembali.

- e. Aspek pengoperasian atau penggunaan terdiri dari kejelasan petunjuk penggunaan, kesesuaian lembar kerja dan soal pada lembar kerja.

Data yang diperoleh dari angket validasi penilaian media pembelajaran *biopuzzle* materi sistem pertahanan tubuh oleh validator kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus (Sudijono, 2009: 43):

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Presentase

f : Banyaknya Skor yang diperoleh

N : Skor maksimal

Data hasil uji validasi media pembelajaran *biopuzzle* dianalisis secara deskriptif. Adapun kriteria kelayakan media pembelajaran oleh validator menurut Purwanto (2010: 102) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1. Kriteria Kelayakan

Persentase	Kriteria Kelayakan
$\geq 80\%$	Sangat layak
60-79%	Layak
50-59%	Kurang layak
$\leq 50\%$	Tidak layak

3. Analisis Data Tahap Awal

a. Uji Populasi untuk Menentukan Sampel

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas untuk menentukan sampel dilakukan menggunakan nilai UTS semester gasal pada populasi yaitu kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 dengan rumus *Chi-Kuadrat*. Rumus *Chi-Kuadrat* menurut Riduwan dan Sunarto (2014: 68-71) adalah sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Keterangan:

χ^2 : *Chi-Kuadrat*

f_o : Frekuensi empiris

f_e : Frekuensi teoritis

Rumus mencari frekuensi teoritis :

$$f_e = \frac{(\sum fk) \times (\sum fb)}{\sum T}$$

Keterangan:

f_e : Frekuensi yang diharapkan (Frekuensi teoritis)

$\sum fk$: Jumlah frekuensi pada kolom

Σf_b : Jumlah frekuensi pada baris

ΣT : Jumlah keseluruhan baris atau kolom

Langkah-langkah dalam uji *Chi-Kuadrat* adalah sebagai berikut:

- a) Membuat H_a dan H_o dalam bentuk kalimat.
- b) Mencari frekuensi yang diharapkan (f_e) pada tiap sel.
- c) Mencari *Chi-Kuadrat* (χ^2).
- d) Mencari χ^2_{tabel} , kemudian dibandingkan Antara χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} , jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka H_o ditolak atau signifikan dan jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_o diterima atau tidak signifikan.
- e) Membuat kesimpulan.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah semua mempunyai varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji F, dengan rumus sebagai berikut (Boediono, dan Wayan, 2008:100) :

$$F = \frac{S^2_{terbesar}}{S^2_{terkecil}}$$

Sampel homogen apabila F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} pada taraf signifikansi 5%, F_{tabel}

diperoleh dari tabel dengan dk pembilang = $n_b - 1$
dan dk penyebut = $n_k - 1$.

b. Uji Data Tahap Awal

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data tahap awal dilakukan menggunakan nilai *pretest*, dengan rumus *Chi-Kuadrat*. Rumus *Chi-Kuadrat* menurut Riduwan dan Sunarto (2014: 68-71) adalah sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Keterangan:

χ^2 : *Chi-Kuadrat*

f_o : Frekuensi empiris

f_e : Frekuensi teoritis

Rumus mencari frekuensi teoritis :

$$f_e = \frac{(\sum fk) \times (\sum fb)}{\sum T}$$

Keterangan:

f_e : Frekuensi yang diharapkan (Frekuensi teoritis)

$\sum fk$: Jumlah frekuensi pada kolom

$\sum f_b$: Jumlah frekuensi pada baris

$\sum T$: Jumlah keseluruhan baris atau kolom

Langkah-langkah dalam uji *Chi-Kuadrat* adalah sebagai berikut:

- a) Membuat H_a dan H_o dalam bentuk kalimat.
- b) Mencari frekuensi yang diharapkan (f_e) pada tiap sel.
- c) Mencari *Chi-Kuadrat* (χ^2).
- d) Mencari χ^2_{tabel} kemudian dibandingkan Antara χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} , jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka H_o ditolak atau signifikan dan jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_o diterima atau tidak signifikan.
- e) Membuat kesimpulan.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui variansi dari sampel yang diteliti, apakah kedua kelompok mempunyai variansi yang sama atau tidak. Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji F, dengan rumus sebagai berikut (Boediono, dan Wayan, 2008:100) :

$$F = \frac{S^2_{\text{terbesar}}}{S^2_{\text{terkecil}}}$$

Sampel homogen apabila F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} pada taraf signifikansi 5%, F_{tabel} diperoleh dari tabel dengan dk pembilang = $n_b - 1$ dan dk penyebut = $n_k - 1$.

3) Uji Persamaan Dua Rata-Rata

Uji persamaan dua rata-rata digunakan untuk menguji apakah kedua kelompok (eksperimen dan kontrol) bertitik awal sama atau tidak sebelum dikenai perlakuan. Uji yang digunakan adalah dengan menggunakan uji *t-test*. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_o : $\mu_1 = \mu_2$

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$

Keterangan :

μ_1 : Rata-rata nilai kelas eksperimen

μ_2 : Rata-rata nilai kelas kontrol

Rumus yang digunakan menurut Sugiyono (2015: 273) adalah sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan :

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan :

\bar{x}_1 : Rata-rata kelas eksperimen

\bar{x}_2 : Rata-rata kelas kontrol

n_1 : Banyaknya subjek dari kelas eksperimen

n_2 : Banyaknya subjek dari kelas kontrol

s_1^2 : Varians kelas eksperimen

s_2^2 : Varians kelas kontrol

Kriteria pengujian H_0 diterima apabila -
 $t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ dengan derajat kebebasan (dk) =
 $n_1 + n_2 - 2$, taraf signifikan 5% dan H_a ditolak
 untuk harga t lainnya.

4. Analisis Data Tahap Akhir

Uji data tahap akhir menggunakan *Posttest* atau tes akhir setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda. Data hasil tes akhir yang diperoleh digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis, apakah hipotesis tersebut diterima atau ditolak. Beberapa langkah dalam melakukan analisis data tahap akhir sama dengan tahap awal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Langkah-langkah tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data tahap akhir dilakukan dengan menggunakan data nilai hasil belajar siswa setelah mendapatkan perlakuan (*posttest*). Uji normalitas ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah mendapatkan perlakuan berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah uji normalitas pada tahap ini sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada tahap awal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data tahap akhir dilakukan untuk mengetahui kedua kelompok mempunyai varians yang sama atau tidak. Apabila kedua kelompok mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen. Langkah-langkah yang digunakan dalam pengujian ini sama dengan langkah-langkah uji homogenitas data tahap awal.

c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata bertujuan untuk mengolah data yang terkumpul yaitu dengan data hasil belajar siswa. Data hasil tes akhir siswa diambil

setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda dan data tersebut digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Rumus yang digunakan adalah uji *t-test* dengan ketentuan sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

μ_1 : Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

μ_2 : Rata-rata hasil belajar kelas kontrol

Sugiyono (2015: 273) menyatakan bahwa dalam menganalisis hipotesis ini menggunakan rumus *t-test* sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan :

$$s = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan :

t : t_{hitung}

\bar{X}_1 : Rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Rata-rata kelas kontrol

n_1 : Jumlah responden dari kelas eksperimen

n_2 : Jumlah responden dari kelas kontrol

s : Standar deviasi

Setelah hasil perhitungan tersebut diperoleh, maka tahap selanjutnya yaitu menguji signifikansi dengan membandingkan t_{hitung} dan t_{tabel} dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf kesalahan 5%. Sehingga ada dua kemungkinan hasil akhir yaitu signifikan atau tidak signifikan. Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka hasil akhir signifikan (H_0 ditolak, H_a diterima) dan apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka hasil akhir tidak signifikan (H_0 diterima, H_a ditolak) (Sugiyono, 2015: 275-276).

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif eksperimental. Jenis metode eksperimen yang digunakan adalah *true experimental* dengan desain *pretest-posttest control group*, yaitu desain penelitian eksperimen dengan melihat perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Peserta didik yang digunakan sebagai kelas eksperimen adalah kelas XI IPA 1 dengan diberi perlakuan menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD dan kelas XI IPA 2 dijadikan sebagai kelas kontrol yang diberi perlakuan tanpa menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD. Sebelum dilakukan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol siswa diberi *pretest* untuk mengetahui hasil belajar sebelum diberi perlakuan. Kegiatan pembelajaran pada kedua kelas secara garis besar sesuai dengan RPP (lampiran 20) yang telah dibuat oleh peneliti, yaitu sebanyak 3 kali pertemuan (6 JP x 45 menit).

Langkah pembelajaran pada kelas eksperimen dimulai dengan guru menjelaskan materi pembelajaran secara umum. Selanjutnya siswa dibagi menjadi 7 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang siswa yang dipilih secara heterogen. Kemudian setiap kelompok diberi media pembelajaran *biopuzzle* dan lembar kerja untuk mendiskusikan materi sistem pertahanan tubuh serta menjawab soal yang ada pada lembar kerja. Selama berjalannya diskusi setiap anggota kelompok yang cepat memahami materi memiliki tanggungjawab untuk membantu temannya yang mengalami kesulitan. Pada akhir kegiatan kelompok guru memberi kuis kepada seluruh anggota kelompok untuk menjawab soal secara individu.

Langkah pembelajaran pada kelas kontrol hampir sama dengan langkah pembelajaran pada kelas eksperimen, namun pada kelas kontrol tidak menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dan pada akhir kegiatan kelompok tidak diberi kuis, karena tidak menggunakan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD. Setelah kedua kelas mendapat perlakuan yang berbeda kemudian siswa diberi *posttest* untuk mengetahui hasil belajar pada materi yang telah dipelajari. Langkah akhir yang dilakukan peneliti setelah mendapat nilai *posttest* adalah melakukan analisis data dan melakukan perhitungan sesuai dengan data yang diperoleh.

B. Analisis Data

1. Analisis Uji Instrumen Soal

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes objektif pilihan ganda yang berjumlah 50 butir soal dengan 5 pilihan jawaban. Soal diujikan pada siswa yang pernah mendapatkan materi sistem pertahanan tubuh, yaitu kelas XII IPA 1. Uji coba instrumen dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.

Berdasarkan uji instrumen soal yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa perhitungan validitas butir soal uji coba (lampiran 5) terdapat 78% soal uji coba yang valid dan 22% soal uji coba tidak valid. Perhitungan reliabilitas soal (lampiran 6) diperoleh koefisien reliabilitas $r_{11} = 0,792$ yang merupakan hasil kriteria pengujian tinggi. Hasil analisis daya pembeda soal uji coba (lampiran 7) diperoleh 20% soal dengan kriteria sangat jelek, 34% soal dengan kriteria jelek, 40% soal dengan kriteria cukup, 6% soal dengan kriteria baik dan 0% soal dengan kriteria baik sekali. Hasil analisis tingkat kesukaran soal (lampiran 8) diperoleh 4% soal dengan kriteria sukar, 66% soal dengan kriteria sedang dan 30% soal dengan kriteria mudah.

Hasil uji coba instrumen soal yang berjumlah 50 butir yang mencakup 5 indikator telah dianalisis validitas,

reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal, menghasilkan 22 item soal (lampiran 4). Soal yang dapat dijadikan *pretest* dan *posttest* berdasarkan soal analisis uji coba berjumlah 20 soal. Soal tersebut diujikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Analisis Uji Validasi Media *Biopuzzle*

Uji validasi media *biopuzzle* bertujuan untuk mengetahui apakah media tersebut valid dan layak digunakan dalam kelas eksperimen pada penelitian ini. Media pembelajaran *biopuzzle* materi sistem pertahanan tubuh divalidasi oleh validator (ahli mengenai kandungan materi dan desain media). Validator dalam uji ini adalah Saifullah Hidayat, M.Sc yang merupakan dosen Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Adapun hasil penilaian yang diberikan oleh validator adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Uji Validasi Ahli Materi dan Media

No	Butir Penilaian Evaluasi	Skor Validasi
1	Kelengkapan materi	4
2	Keluasan materi	4
3	Kedalaman materi	4
4	Kejelasan indicator	4
5	Keakuratan konsep dan definisi	5
6	Keakuratan fakta dan data	5
7	Keakuratan contoh	3
8	Keakuratan gambar	5

No	Butir Penilaian Evaluasi	Skor Validasi
9	Keakuratan istilah	5
10	Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	3
11	Mendorong rasa ingin tahu	3
12	Keruntutan konsep	4
13	Keterlibatan peserta didik	4
14	Kedalaman berpikir peserta didik	4
15	Ketepatan struktur kalimat	5
16	Keefektifan kalimat	5
17	Pemahaman terhadap pesan atau informasi	5
18	Kemampuan memotivasi peserta didik	4
19	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual peserta didik	4
20	Ketepatan tata Bahasa	5
21	Ketepatan ejaan	5
22	Media dapat meningkatkan minat belajar peserta didik	5
23	Mempermudah peserta didik memahami materi sistem pertahanan tubuh	5
24	Penggunaan media kembali	5
25	Kejelasan petunjuk penggunaan	4
26	Kesesuaian lembar kerja	5
27	Soal pada lembar kerja	4
Jumlah		118
Persentase		87,41%

Berdasarkan tabel 4.1 mengenai hasil uji validasi ahli materi dan media diperoleh skor validasi 118 atau 87,41% yang masuk pada kategori sangat layak digunakan. Selain melakukan penilaian, validator juga memberikan komentar dan saran terhadap media pembelajaran yang telah dibuat. Saran tersebut dijadikan sebagai dasar untuk merevisi atau memperbaiki media yang dibuat agar menjadi lebih baik. Komentar dan saran yang diberikan oleh validator adalah terdapat beberapa warna media yang kurang jelas, silahkan dicetak ulang agar kalimat bisa dibaca secara utuh.

Berdasarkan komentar dan saran, peneliti melakukan revisi atau perbaikan pada media pembelajaran *biopuzzle* sesuai dengan saran validator yang terdapat pada angket lembar validasi, yaitu dengan mencetak ulang media pembelajaran *biopuzzle*. Angket hasil penilaian ahli selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 31.

3. Analisis Data Hasil Penelitian

a. Analisis Data Tahap Awal

1) Uji Populasi untuk Menentukan Sampel

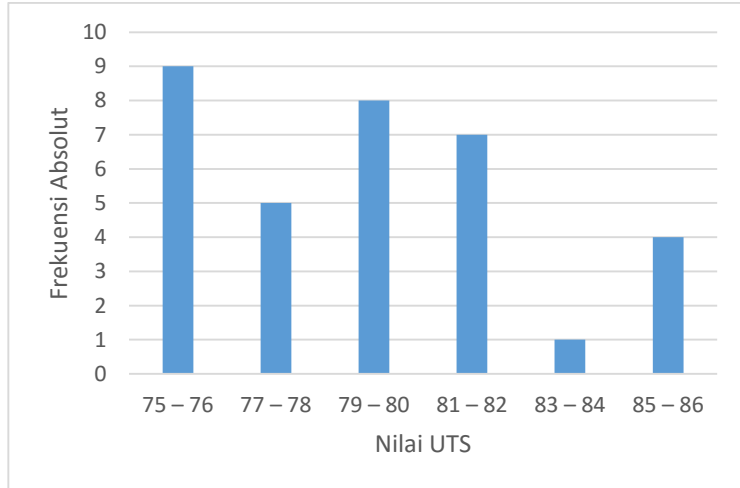
a) Uji Normalitas

Uji normalitas untuk menentukan sampel dilakukan menggunakan nilai UTS semester gasal pada populasi, yaitu kelas XI

IPA 1 dan XI IPA 2 dengan rumus *Chi-Kuadrat*. Data nilai UTS kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2 disajikan dalam bentuk tabel dan grafik sebagai berikut:

Tabel 4.2 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai UTS Kelas XI IPA 1

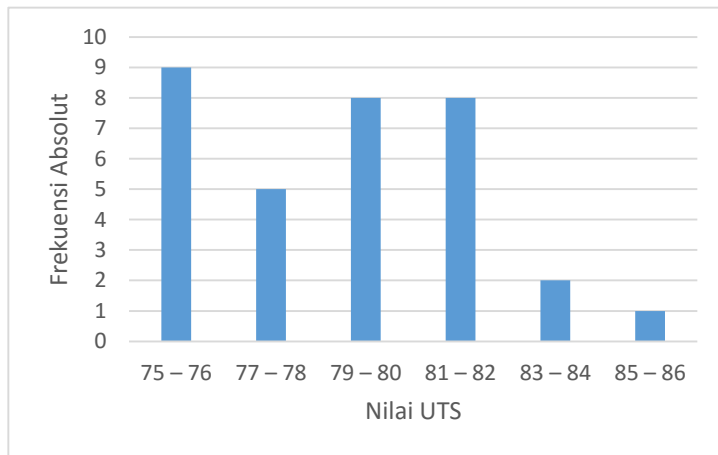
No	Kelas Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	75 – 76	9	26,47%
2	77 – 78	5	14,71%
3	79 – 80	8	23,53%
4	81 – 82	7	20,59%
5	83 – 84	1	2,94%
6	85 – 86	4	11,76%
Jumlah		34	100%



Gambar 4.1 Grafik Nilai UTS Kelas XI IPA 1

Tabel 4.3 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai UTS Kelas XI IPA 2

No	Kelas Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	75 – 76	7	22,58%
2	77 – 78	5	16,13%
3	79 – 80	8	25,81%
4	81 – 82	8	25,81%
5	83 – 84	2	6,45%
6	85 – 86	1	3,23%
Jumlah		31	100%



Gambar 4.2 Grafik Nilai UTS Kelas XI IPA 2

Hipotesis statistik yang digunakan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : data tidak berdistribusi normal.

H_a : data berdistribusi normal.

Kriteria pengujian jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak atau signifikan dan jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima atau tidak signifikan dengan taraf signifikan 5% dan $dk = k-1$. Hasil uji normalitas untuk menentukan sampel dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Uji Normalitas untuk Menentukan Sampel

Kelas	χ^2_{hitung}	dk	χ^2_{tabel}	Keterangan
XI IPA 1	8,6189	5	11,070	Normal
XI IPA 2	4,9194	5	11,070	Normal

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 semuanya berdistribusi normal, sehingga tahap selanjutnya dilakukan uji homogenitas pada kelas kedua kelas tersebut. Perhitungan uji normalitas untuk menentukan sampel selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 12 dan 13.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah semua sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji F. Kedua kelas mempunyai varians yang sama apabila $F_{hitung} <$

F_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh hasil $S_1^2 = 11,1631$ dan $S_2^2 = 7,2645$. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menghitung F_{hitung} sebagai berikut:

$$F_{\text{hitung}} = \frac{11,1631}{7,2645} = 1,537.$$

Perhitungan uji homogenitas untuk sampel diatas diperoleh $F_{\text{hitung}} = 1,537$ dengan peluang $\frac{1}{2}\alpha$ dan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 5\%$, serta dk pembilang $34-1=33$ dan dk penyebut $31-1= 30$, maka $F_{\text{tabel}} = 2,051$. Nilai $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka data tersebut memiliki varians yang sama atau homogen.

Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas untuk Menentukan Sampel

No	Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
1	XI IPA 1	1,537	2,051	Homogen
2	XI IPA 2			

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa kedua kelas berada pada kondisi awal yang tidak jauh berbeda, sehingga teknik *random sampling* dapat digunakan untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penentuan kelas eksperimen dan kelas

kontrol dilakukan secara acak. Kelas yang digunakan sebagai kelas eksperimen adalah kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2 dijadikan sebagai kelas kontrol. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

2) Uji Data Tahap Awal

Data yang digunakan untuk analisis data tahap awal dalam penelitian ini adalah data nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji statistik yang digunakan untuk menganalisis data tahap awal penelitian adalah menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan uji persamaan dua rata-rata.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan rumus *Chi-Kuadrat*. Data hasil *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 4.6 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

No	Kelas Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	30 – 36	6	17,65%
2	37 – 43	6	17,65%

No	Kelas Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
3	44 – 50	7	20,59%
4	51 – 57	5	14,71%
5	58 – 64	3	8,82%
6	65 – 71	7	20,59%
Jumlah		34	100%

Tabel 4.7 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

No	Kelas Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	30 – 35	3	9,7%
2	36 – 41	6	19,4%
3	42 – 47	4	12,9%
4	48 – 53	5	16,1%
5	54 – 59	6	19,4%
6	60 – 65	7	22,6%
Jumlah		31	100%

Hipotesis statistik yang digunakan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

Ho : data tidak berdistribusi normal.

Ha : data berdistribusi normal.

Kriteria pengujian jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka Ho ditolak atau signifikan dan jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka Ho diterima atau tidak signifikan dengan taraf signifikan 5% dan dk = k-1. Perhitungan uji normalitas data tahap

awal pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data Tahap Awal

Kelas	χ^2_{hitung}	dk	χ^2_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	5,4515	5	11,070	Normal
Kontrol	9,5468	5	11,070	Normal

Perhitungan uji normalitas data tahap awal selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20 dan 21.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui variansi dari sampel yang diteliti, apakah kedua kelompok mempunyai variansi yang sama atau tidak. Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji F dan hipotesis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya kedua kelompok sampel berasal dari populasi dengan variansi tidak sama.

$H_a : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, artinya kedua kelompok sampel berasal dari populasi dengan variansi sama.

Kedua kelas mempunyai varians yang sama apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5%, berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $S_1^2 = 147,526$ dan $S_2^2 = 88,495$. Nilai tersebut digunakan untuk menghitung F_{hitung} sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{147,526}{88,495} = 1,667.$$

Perhitungan uji homogenitas untuk sampel di atas diperoleh $F_{hitung} = 1,667$ dengan peluang $\frac{1}{2}\alpha$ dan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 5\%$, serta dk pembilang $34-1=33$ dan dk penyebut $31-1= 30$, maka $F_{tabel} = 2,051$. Nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data tersebut memiliki varians yang homogen.

Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Data Tahap Awal

No	Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
1	XI IPA 1	1,667	2,051	Homogen
2	XI IPA 2			

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20.

c) Uji Persamaan Dua Rata-Rata

Uji persamaan dua rata-rata digunakan untuk menguji apakah kedua kelompok

(eksperimen dan kontrol) bertitik awal sama sebelum dikenai perlakuan. Uji yang digunakan adalah dengan menggunakan uji *t-test* dan menggunakan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

H_0 : Rata-rata kemampuan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sama

H_a : Rata-rata kemampuan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak sama

Uji homogenitas sebelumnya menyatakan bahwa kedua kelas mempunyai varians yang sama, maka perhitungan uji persamaan dua rata-rata menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan:

$$s = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : Rata-rata kelas eksperimen

\bar{x}_2 : Rata-rata kelas kontrol

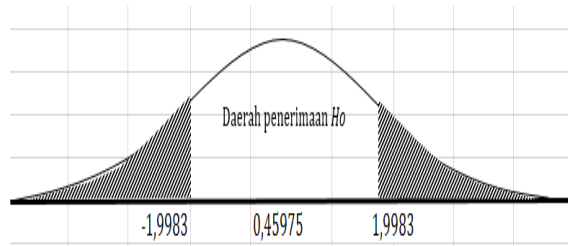
n_1 : Banyaknya subjek dari kelas eksperimen

n_2 : Banyaknya subjek dari kelas kontrol

s : Standar deviasi gabungan data eksperimen dan kontrol

Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Uji *t-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	\bar{x}	S^2	S	N	t_{hitung}
Eksperimen	50,441	147,526	12,146	34	0,4597
Kontrol	49,193	88,495	9,407	31	



Gambar 4.3 Kurva hasil uji persamaan dua rata-rata nilai *pre test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Hasil perhitungan uji *t-test* persamaan dua rata-rata kelas eksperimen dan kelas

kontrol pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34 + 31 - 2 = 63$ diperoleh $t_{hitung} = 0,4597$ dan $t_{tabel} = 1,9983$. $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 21.

b. Analisis Data Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian, yaitu untuk menguji keefektifan media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol yang tanpa menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD. Data yang digunakan untuk analisis data tahap akhir dalam penelitian ini adalah data nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji statistik yang digunakan untuk menganalisis data tahap akhir sama dengan uji statistik yang digunakan pada analisis data tahap awal, yaitu menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan uji persamaan dua rata-rata.

1) Uji Normalitas

Langkah-langkah yang digunakan dalam pengujian ini sama seperti langkah-langkah uji normalitas data tahap awal. Hasil perhitungan uji normalitas data tahap akhir disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.11 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Kelas Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	60 – 65	3	8,8%
2	66 – 71	2	5,9%
3	72 – 77	5	14,7%
4	78 – 83	10	29,4%
5	84 – 89	7	20,6%
6	90 – 95	7	20,6%
Jumlah		34	100%

Tabel 4.12 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

No	Kelas Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	50 – 55	2	6,45%
2	56 – 61	3	9,68%
3	62 – 67	3	9,68%
4	68 – 73	3	9,68%
5	74 – 79	10	32,26%
6	80 – 85	10	32,26%
Jumlah		31	100%

Hipotesis statistik yang digunakan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

Ho : data tidak berdistribusi normal.

Ha : data berdistribusi normal.

Kriteria pengujian jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka Ho ditolak atau signifikan dan jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka Ho diterima atau tidak signifikan dengan taraf signifikan 5% dan dk = k-1. Perhitungan uji normalitas data tahap akhir pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data
Tahap Akhir

Kelas	χ^2_{hitung}	dk	χ^2_{tabel}	Keterangan
Eksperimen (XI IPA 1)	5,1357	5	11,070	Normal
Kontrol (XI IPA 2)	9,4994	5	11,070	Normal

Perhitungan uji normalitas data tahap akhir selengkapanya dapat dilihat pada lampiran 25 dan 26.

2) Uji Homogenitas

Langkah-langkah yang digunakan dalam pengujian ini sama seperti langkah-langkah uji homogenitas data tahap awal. Berdasarkan hasil

perhitungan diperoleh $S_1^2 = 72,9278$ dan $S_2^2 = 72,5806$. Nilai tersebut digunakan untuk menghitung F_{hitung} sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{72,9278}{72,5806} = 1,005.$$

Perhitungan uji homogenitas untuk sampel diatas diperoleh $F_{hitung} = 1,005$ dengan peluang $\frac{1}{2}\alpha$ dan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 5\%$, serta dk pembilang $34-1=33$ dan dk penyebut $31-1= 30$, maka $F_{tabel} = 2,051$. Nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data tersebut memiliki varians yang homogen.

Tabel 4.14 Hasil Uji Homogenitas Data Tahap Akhir

No	Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
1	XI IPA 1	1,005	2,051	Homogen
2	XI IPA 2			

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 27.

3) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata bertujuan untuk mengolah data yang terkumpul, yaitu data hasil belajar siswa. Data hasil tes akhir siswa diambil setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda dan data tersebut digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Rumus yang

digunakan adalah uji *t-test* dengan ketentuan sebagai berikut:

Ho : $\mu_1 = \mu_2$

Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$

Keterangan :

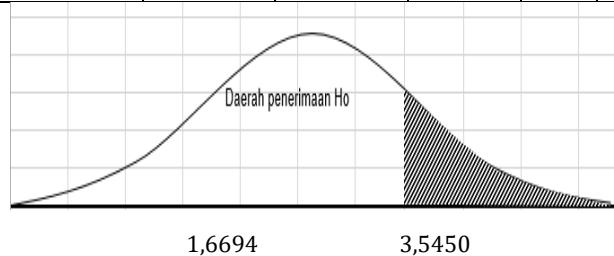
μ_1 : Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

μ_2 : Rata-rata hasil belajar kelas kontrol

Kriteria Ho diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan Ha diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hasil perhitungan perbedaan dua rata-rata pada analisis data tahap akhir dapat dilihat pada tabel dan kurva berikut ini:

Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Perbedaan Dua Rata-Rata Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	\bar{x}	S^2	S	N	t_{hitung}
Eksperimen	80,735	72,927	8,539	34	3,5450
Kontrol	73,225	72,580	8,519	31	



Gambar 4.4 Kurva hasil uji perbedaan dua rata-rata nilai *post test* antara kelompok eksperimen dan kontrol

Hasil perhitungan uji *t-test* perbedaan dua rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34 + 31 - 2 = 63$ diperoleh $t_{hitung} = 3,5450$ dan $t_{tabel} = 1,6694$. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 28. $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa pada materi sistem pertahanan tubuh dengan menggunakan media *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa yang tanpa menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Pembahasan Data Tahap Awal

Data tahap awal pada penelitian ini merupakan data nilai *pretest* materi sistem pertahanan tubuh kelas eksperimen dan kelas kontrol (lampiran 17). Soal *pretest* yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelumnya telah diuji coba kepada siswa yang pernah mendapatkan materi sistem pertahanan tubuh, yaitu kelas XII IPA 1 pada sekolah yang sama.

Soal yang diujikan terdiri dari 50 butir soal dengan 5 pilihan jawaban (lampiran 2B). Soal yang telah diuji coba kemudian diuji validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya beda soal sehingga diperoleh soal yang benar-benar sesuai untuk mengukur kemampuan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas (lampiran 4), reliabilitas (lampiran 6), daya beda soal (lampiran 7) dan taraf kesukaran soal (lampiran 8) terdapat 20 soal yang layak digunakan untuk soal *pretest* dan *posttest*.

Hasil *pretest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian diuji normalitas, homogenitas dan uji persamaan dua rata-rata. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diuji berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dihitung dengan menggunakan rumus *Chi-Kuadrat* dan kriteria pengujian jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak atau signifikan dan jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima atau tidak signifikan dengan taraf signifikan 5% dan $dk = k-1$.

Hasil perhitungan data nilai *pretest* kelas XI IPA 1 diperoleh $\chi^2_{hitung} = 5,4515$ dan kelas XI IPA 2 diperoleh $\chi^2_{hitung} = 9,5468$ dengan $\chi^2_{tabel} = 11,070$ maka

$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Hal ini menunjukkan bahwa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 berdistribusi normal (tabel 4.8), sehingga dapat dilakukan perhitungan selanjutnya.

Perhitungan selanjutnya adalah perhitungan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua sampel yang diteliti memiliki varians yang sama atau tidak. Kedua kelas mempunyai varians yang sama apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan peluang $\frac{1}{2}\alpha$ dan taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,667$ dan $F_{tabel} = 2,051$. Nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 memiliki varians yang sama (tabel 4.9).

Uji persamaan dua rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh $t_{hitung} = 0,4597$ dan $t_{tabel} = 1,9983$. Kriteria pengujian untuk kesamaan dua rata-rata adalah H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan $dk = (n_1 + n_2) - 2$. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sama.

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas, uji homogenitas dan uji persamaan dua rata-rata antara kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2 menunjukkan bahwa kedua kelas tersebut berdistribusi normal, memiliki

varians yang sama (homogen) dan memiliki rata-rata kemampuan yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan yang berbeda adalah relatif sama. Sehingga kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2 bisa dijadikan sampel penelitian dengan diberi perlakuan yang berbeda.

Kelas XI IPA 1 yang dijadikan sebagai kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD dan kelas XI IPA 2 yang dijadikan sebagai kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran biologi menggunakan media *power point*, metode ceramah dan metode diskusi tanpa menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD.

2. Pembahasan Data Tahap Akhir

Data tahap akhir yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol materi sistem pertahanan tubuh. Kegiatan *posttest* dilakukan setelah selesai kegiatan pembelajaran materi sistem pertahanan tubuh pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil dari nilai *posttest* kemudian diuji normalitas, uji homogenitas dan uji perbedaan dua rata-rata.

Langkah pertama yang dilakukan dalam mengolah data tahap akhir yaitu melakukan uji normalitas nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas yang digunakan pada data tahap akhir sama dengan uji normalitas data tahap awal, yaitu menggunakan rumus *chi-kuadrat* dan untuk mengetahui apakah sampel yang diuji berdistribusi normal atau tidak. Kriteria pengujian jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak atau signifikan dan jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima atau tidak signifikan dengan taraf signifikan 5% dan $dk = k-1$.

Berdasarkan hasil perhitungan pada kelas eksperimen diperoleh $\chi^2_{hitung} = 5,1357$ dan $\chi^2_{hitung} = 9,4994$ pada kelas kontrol. $\chi^2_{tabel} = 11,070$ pada kedua kelas tersebut, sehingga dapat diketahui bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Hal ini dapat disimpulkan bahwa data hasil nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal (tabel 4.13).

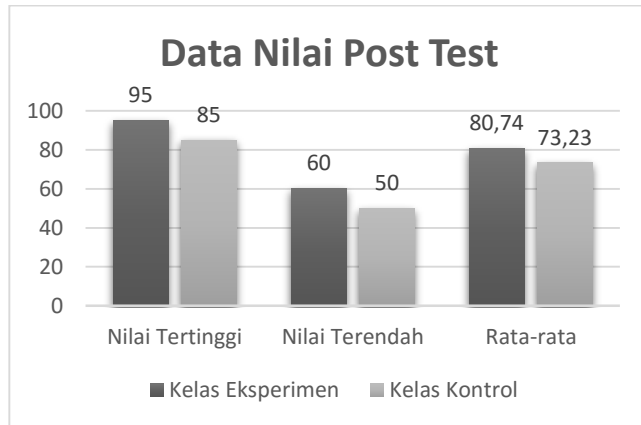
Langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu uji homogenitas. Uji homogenitas yang digunakan pada data tahap akhir sama dengan uji homogenitas data tahap awal, yaitu menggunakan uji F dan dilakukan untuk mengetahui variansi dari sampel yang diteliti, apakah kedua kelompok mempunyai varians yang

sama atau tidak. Kedua kelas mempunyai varians yang sama apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hasil perhitungan uji F diperoleh hasil $F_{hitung} = 1,005$ dan $F_{tabel} = 2,051$. F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} , sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama atau homogen (tabel 4.14).

Berdasarkan hasil analisis data tahap akhir, hasil *posttest* terhadap 34 siswa kelas eksperimen dan 31 siswa kelas kontrol menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen mendapat nilai tertinggi 95 dan nilai terendah adalah 60 dengan rata-rata nilai kelas 80,74, sedangkan pada kelas kontrol nilai tertinggi adalah 85 dan nilai terendah adalah 50 dengan rata-rata nilai kelas 73,23 (lampiran 24).

Berdasarkan pengujian hipotesis diperoleh $t_{hitung} = 3,5450$, sedangkan t_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% dengan $dk = 34 + 31 - 2 = 63$ diperoleh $t_{tabel} = 1,6694$. Nilai t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} , hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara hasil belajar kelas eksperimen dengan hasil belajar kelas kontrol. Hasil tersebut juga didasarkan pada rata-rata nilai *posttest* siswa. Gambaran hasil nilai *posttest* siswa

pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 4.5 Grafik nilai *post test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan gambar 4.5 dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen nilai *posttest* tertinggi adalah 95 dan nilai terendah 60, sedangkan pada kelas kontrol nilai tertinggi adalah 85 dan nilai terendah 50. Rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD yaitu 80,74 lebih besar dari rata-rata kelas kontrol yang diberi perlakuan tanpa menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD yaitu 73,23.

Hasil belajar siswa kelas eksperimen setelah mendapat perlakuan terdapat 29 siswa atau 85,29% siswa yang sudah mencapai KKM ≥ 75 dan 5 siswa atau 14,71% siswa belum mencapai KKM, sedangkan pada kelas kontrol terdapat 20 siswa atau 64,52% siswa yang sudah mencapai KKM ≥ 75 dan 11 siswa atau 35,48% siswa belum mencapai KKM.

Menurut Djamarah dan Zain (2014: 107) setiap proses belajar mengajar selalu menghasilkan hasil belajar. Keberhasilan proses mengajar itu dibagi atas beberapa tingkatan atau taraf. Tingkat keberhasilan tersebut adalah sebagai berikut:

Istimewa/maksimal : Apabila seluruh bahan pelajaran yang diajarkan itu dapat dikuasai oleh siswa.

Baik sekali/optimal : Apabila sebagian besar (76% - 99%) bahan pelajaran yang diajarkan dapat dikuasai oleh siswa.

Baik/minimal : Apabila bahan yang diajarkan hanya 60% - 75% saja dikuasai oleh siswa.

Kurang : Apabila bahan pelajaran yang diajarkan kurang dari 60% dikuasai oleh siswa.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen yang sudah mencapai nilai KKM ≥ 75 adalah sebanyak 85,29% siswa, maka hasil belajar tersebut masuk dalam kategori baik sekali atau optimal dan telah memenuhi kriteria indikator keberhasilan penelitian yang telah direncanakan, yaitu 60%-75% dari jumlah siswa pada kelas eksperimen dapat mencapai KKM (kriteria ketuntasan minimal) ≥ 75 .

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah mengalami proses belajar dan ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku peserta didik yang mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotor (Sudjana, 2014: 3). Hasil belajar yang diteliti dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa ranah kognitif.

Aspek hasil belajar bidang kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan mental atau otak. Menurut Bloom, segala upaya yang menyangkut aktivitas otak adalah termasuk dalam ranah kognitif. Ranah kognitif terdapat enam jenjang proses berfikir yang meliputi

pengetahuan, hafalan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi (Sudijono, 2009: 49).

Siswa kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan media *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD memiliki hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa kelas kontrol yang diberi perlakuan tanpa menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD, dengan demikian dapat dikatakan bahwa penggunaan media *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD pada materi pokok sistem pertahanan tubuh terbukti efektif terhadap hasil belajar siswa kelas XI di MA NU 03 Sunan Katong.

Berdasarkan hasil penelitian, ketika proses pembelajaran berlangsung pada tahap kegiatan kelompok siswa kelas eksperimen siswa terlihat sangat aktif, saling bekerjasama dalam menjawab soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja. Lembar kerja antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki indikator yang sama dan terdiri dari lembar kerja pada pertemuan pertama, kedua dan ketiga (lampiran 33E). Hasil nilai lembar kerja yang diperoleh pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini

disebabkan karena pada kelas eksperimen menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD, sehingga siswa lebih aktif dalam kegiatan kelompok dan saling bekerjasama untuk menyelesaikan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja.

Biopuzzle merupakan media pembelajaran yang diintegrasikan dari permainan. Penggunaan media tersebut dapat menjadikan siswa berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Sadiman (2009: 78-79) menyatakan bahwa permainan sebagai media pendidikan dapat memungkinkan adanya partisipasi aktif dari peserta didik dalam proses pembelajaran, karena permainan mempunyai kemampuan untuk melibatkan siswa dalam proses belajar secara aktif.

Penggunaan media pembelajaran *biopuzzle* pada kelas eksperimen dapat meningkatkan aktivitas siswa yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Harjanto (2008: 246) yang menyatakan bahwa dengan menggunakan media pendidikan secara tepat dan bervariasi maka sikap pasif akan menjadi berkurang. Selain itu, pada kelas eksperimen juga menggunakan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD.

Materi yang dipilih pada media pembelajaran *biopuzzle* dengan menggunakan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD adalah materi sistem pertahanan tubuh. Materi tersebut berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran biologi di MA NU 03 Sunan Katong merupakan materi yang abstrak dan sulit dipahami oleh siswa, dengan menggunakan media *biopuzzle* dan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD berdasarkan penelitian siswa lebih mudah memahami materi sistem pertahanan tubuh. Hal tersebut dibuktikan dengan meningkatnya hasil belajar siswa pada kelas eksperimen.

Salah satu komponen dari model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD adalah adanya kuis (lampiran 33D). Menurut Hosnan (2014: 246) kuis adalah tes yang dikerjakan secara mandiri dengan tujuan untuk mengetahui keberhasilan siswa setelah belajar kelompok. Hasil tes digunakan sebagai hasil perkembangan individu dan disumbangkan sebagai nilai perkembangan dan keberhasilan kelompok.

Berdasarkan hasil pengamatan selama proses pembelajaran dapat diketahui bahwa saat mengerjakan soal kuis, siswa mengerjakan secara mandiri. Langkah

mengerjakan kuis dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengimplementasikan nilai karakter sikap mandiri. Kuis dikerjakan secara individu dan siswa tidak diperbolehkan untuk saling membantu, sehingga setiap siswa bertanggungjawab secara individu untuk memahami materi. Oleh karena itu, sikap tanggungjawab akan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari dan menyebabkan hasil belajar siswa maksimal.

Model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD lebih menekankan pada aktivitas dan interaksi diantara siswa untuk saling membantu memahami materi pelajaran agar tercapainya tujuan pembelajaran. Menurut Ngalimun (2014: 168) Aktivitas dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD cenderung berpusat pada siswa, siswa dituntut untuk aktif berinisiatif dan berpartisipasi dalam keseluruhan proses pembelajaran, sedangkan guru diharapkan untuk lebih berfungsi sebagai fasilitator, motivator dan koordinator kegiatan pembelajaran.

Penggunaan media pembelajaran yang disertai dengan model pembelajaran pada kelas eksperimen menjadikan siswa lebih banyak melakukan kegiatan

belajar, sebab siswa tidak hanya mendengarkan uraian dari guru tetapi juga dapat melakukan aktivitas belajar lain seperti bekerja sama, berdiskusi, saling membantu dan belajar bersama dalam kelompok. Berbeda dengan pembelajaran pada kelas kontrol, pada saat proses pembelajaran berlangsung hanya terlihat beberapa siswa yang aktif. Siswa terlihat tidak bersemangat saat mendengarkan ceramah dan saat kegiatan diskusi berlangsung hanya beberapa siswa saja yang melakukan diskusi dengan temannya, sebagian siswa terlihat ada yang mengobrol dan mengantuk. Hal ini mungkin disebabkan siswa kurang tertarik terhadap pembelajaran yang dilakukan oleh guru.

Menurut Fathurrohman dan Sutikno (2011: 19) motivasi merupakan kondisi psikologis yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu. Dalam kegiatan belajar, motivasi tentu sangat diperlukan, sebab seseorang yang tidak mempunyai motivasi dalam belajar maka tidak mungkin melakukan aktivitas belajar.

Berdasarkan pembahasan di atas dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen yang menggunakan media *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan media

biopuzzle dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD, dengan demikian media *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD efektif dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif siswa pada materi pokok sistem pertahanan tubuh.

D. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian ini hanya terbatas pada satu tempat, yaitu di MA NU 03 Sunan Katong sehingga apabila ada perbedaan hasil pada penelitian di tempat lain, kemungkinan berbeda hasil penelitian yang diperoleh oleh peneliti lain.

2. Keterbatasan Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan oleh peneliti sangat terbatas. Penelitian ini masih terdapat kekurangan waktu untuk menghitung skor kemajuan individu dalam proses pembelajaran pada kelas eksperimen khususnya pada pertemuan pertama, sehingga perolehan skor total kemajuan individu pada setiap kelompok dan pemberian penghargaan kelompok diberikan pada pertemuan kedua.

3. Keterbatasan materi

Penelitian ini terbatas pada materi pokok sistem pertahanan tubuh, sehingga kemungkinan hasil penelitian yang berbeda akan diperoleh pada materi lain. Meskipun terdapat sejumlah keterbatasan dalam penelitian ini dapat diyakini bahwa data yang diperoleh dalam penelitian ini telah melalui prosedur yang benar sehingga dapat dipertanggungjawabkan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di MA NU 03 Sunan Katong pada siswa kelas XI MIPA diperoleh hasil uji perbedaan rata-rata satu pihak, yaitu pihak kanan diperoleh bahwa $t_{hitung} = 3,545$ dan $t_{tabel (0,05) (63)} = 1,6694$. Nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Kelas eksperimen dengan perlakuan menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD memperoleh nilai rata-rata hasil belajar 80,74 dan sebanyak 85,29% siswa sudah mencapai nilai KKM ≥ 75 . Hasil presentase tersebut melebihi indikator penelitian yaitu sebesar 60%-75% dari jumlah siswa kelas eksperimen dapat mencapai nilai KKM. Sedangkan pada kelas kontrol tanpa menggunakan media pembelajaran *biopuzzle* dan model pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD memperoleh nilai rata-rata hasil belajar 73,23, sebanyak 64,52% siswa yang sudah mencapai KKM ≥ 75 , sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD efektif terhadap

hasil belajar siswa materi pokok sistem pertahanan tubuh kelas XI MA NU 03 Sunan Katong.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran yang dapat dijadikan rekomendasi yaitu agar penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian mengenai media *biopuzzle* dengan menggunakan materi dan model pembelajaran yang berbeda atau melakukan penelitian yang lebih mendalam dengan mengukur variabel dari aspek afektif maupun aspek psikomotorik yang belum terukur dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Iskandar. 2010. *Meningkatkan Kreativitas Pembelajaran Bagi Guru*. Jakarta: Bestari Buana Murni.
- Alsa, Asmadi. 2013. *Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif Serta Kombinasinya dalam Penelitian Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arifin, Zainal. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Bakhtiar, Suaha. 2011. *Biologi untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Boediyono dan Wayan Koster. 2008. *Teori dan Aplikasi Statistika dan Probabilitas*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Bratawidjaja, Karnen Garna dan Iris Rengganis. 2010. *Imunologi Dasar Edisi ke-10*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.

- Daryanto. 2011. *Media Pembelajaran*. Bandung: Nurani Sejahtera.
- Djamarah, Syaiful Bahri dan Aswan Zain. 2014. *Strategi Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fathurrohman, Pupuh dan Sobry Sutikno. 2011. *Strategi Belajar Mengajar Melalui Penanaman Konsep Umum dan Konsep Islami*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Fathurrohman. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Teras.
- Ferdinand, Fictor dan Moekti Ariebowo. 2009. *Praktis Belajar Biologi 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Harjanto. 2008. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hosnan. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Irnaningtyas dan Yossa Istiadi. 2013. *Biologi untuk SMA / MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Komsiyah, Indah. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Teras.
- Kurniawati, Intan. 2014. "Pengembangan Media "Woody Puzzle" untuk Meningkatkan Motivasi, Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Materi Struktur Jaringan Tumbuhan". *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

- Kustandi, Cecep dan Bambang Sutjipto. 2013. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Majid, Abdul. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mualimaturrochmah. 2016. "Efektivitas Model *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) Berbantuan Modul Berbasis Pendidikan Karakter pada Materi Tumbuhan Terhadap Hasil Belajar Siswa". *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Muamanah. 2014. "Pengembangan Media *Flip Book* Menggunakan Kvisoft Flipbook Maker 3.6.1 untuk Pembelajaran Biologi SMA Kelas XI IPA pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh". *Skripsi*. Surakarta: Universitas Negeri Surakarta.
- Muhidin, Sambas Ali dan Abdurahman Maman. 2011. *Analisis Korelasi, Regresi dan Jalur dalam Penelitian*. Bandung: Pustaka Setia.
- Munasir, Zakiudin. 2001. Respons Imun Terhadap Infeksi Bakteri. *Jurnal Sari Pediatri*. Vol. 2. No. 4.
- Ngalimun, 2014. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Ningsih, Sri. dkk. 2013. Pengaruh Pemberian Media *Puzzle* dan Model Pembelajaran *Talking Stick* terhadap Hasil Belajar

Biologi Siswa Kelas X MAN Koto Baru Dharmasraya. *Jurnal Mahasiswa Pendidikan Biologi*. Vol. 2. No. 2.

Pratiwi, D.A. dkk. 2006. *Biologi SMA Jilid 2 untuk Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Purwanto, Ngalm. 2008. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Purwanto, Ngalm. 2009. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Rachmawati, Faidah dkk. 2009. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Riduwan dan Sunarto. 2014. *Pengantar Statistika Untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, ekonomi, Komunikasi dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.

Sadiman, Arief S. 2009. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.

Sanjaya, Wina. 2012. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Septianing, Rasti dkk. 2014. *Panduan Belajar Biologi 2B SMA Kelas XI*. Jakarta: Yudhistira.

- Shihab, M. Quraish. 2008. *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sudijono, Anas. 2009. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudjadi, Bagod dan Siti Laila. 2007. *Biologi 2*. Jakarta: Yudhistira.
- Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. 2009. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sudjana, Nana. 2014. *Penilaian Proses Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprijono, Agus. 2012. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wahyuni, Nanik dan Irena Yolanita Maureen. 2010. Pemanfaatan Media *Puzzle* Metamorfosis dalam Pembelajaran Sains untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas II SDN Sawunggaling I/382 Surabaya. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*. Vol 1. No. 2.
- Warsono dan Haryanto. 2014. *Pembelajaran Aktif*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.

- Widoyoko, S. Eko Putro. 2014. *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Widyanarti, Sri. 2007. Penggunaan Media *Puzzle* dalam Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPS Kelas V SDN Rangkah I Tambaksari Surabaya. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. Vol. 1 No. 1
- Wisudawati, Asih Widi dan Eka Sulistyowati. 2014. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yahya, Harun. 2002. *Sistem Kekebalan Tubuh dan Keajaiban di Dalamnya*. Bandung: PT Syaamil Cipta Media.
- Yusuf, Kadar M. 2013. *Tafsir Tarbawi: Pesan-Pesan Al-Qur'an Tentang Pendidikan*. Jakarta: Amzah.

Lampiran 1A

DAFTAR SISWA KELAS UJI COBA INSTRUMEN (XII IPA 1)

No	Nama Siswa	Kode
1	Ade Irvianti	Uc-01
2	Aditya Rahman	Uc-02
3	Alifian Budiyanto	Uc-03
4	Ayu Nur Alissa	Uc-04
5	Baeti Pertiwi	Uc-05
6	Dina Anibal Arifah	Uc-06
7	Eka Nur Safitri	Uc-07
8	Fina Damayanti	Uc-08
9	Fissilmi	Uc-09
10	Galang Asmoro	Uc-10
11	Hamzah Maulana	Uc-11
12	Isniatun	Uc-12
13	Kemuning Mitasari	Uc-13
14	Kholifah	Uc-14
15	Laelatul Musarofah	Uc-15
16	Lama'atus Shobah	Uc-16
17	Luthfi Miftahul Anwar	Uc-17
18	Miftah Anshori	Uc-18
19	Mu'ashomah Rahmaniyyah	Uc-19
20	Muhammad Nafis Sabilillah	Uc-21
21	Nabih Berry	Uc-22
22	Nanang Aldiansyah	Uc-23
23	Nasyatul 'Aisyi	Uc-24
24	Nurul Afifah	Uc-25
25	Rina Yuliana	Uc-26
26	Rimi Yuliani	Uc-27
27	Rizal Setiyawan	Uc-28
28	Fikrotul Khusniah	Uc-29
29	Say Fajar Sidiq	Uc-30
30	Septi Liana Sari	Uc-31
31	Siti Maemunah	Uc-32
32	Thia Allfana	Uc-33
33	Tri Lestari	Uc-34
34	Umi Shofarotin Nasiroh	Uc-35
35	Nanang Iskandar	Uc-36
36	Avinia Putri Atmajaya	Uc-38

Lampiran 1B

DAFTAR SISWA KELAS EKSPERIMEN (XI IPA 1)

No	Kode	Nama	L/P
1	E-01	Achmad Choirudin	L
2	E-02	Ade Irma Mulyani	P
3	E-03	Anita Chaerunisa	P
4	E-04	Anwar Soleh	L
5	E-05	Aslamiyah	P
6	E-06	Azifatul Tasrirohmah	P
7	E-07	Eka Nurhayati	P
8	E-08	Eka Rizqiyani	P
9	E-09	Hanik Fathiyatul Rizqiyyah	P
10	E-10	Intan Fatmawati	P
11	E-11	Kharisma Fadhilatus Sholihah	P
12	E-12	Massa Marisa	P
13	E-13	Miftahul Huda	L
14	E-14	Muhammad Zaenal Arifin	L
15	E-15	Naila Farikhah	P
16	E-16	Nikmatul Nur Faizah	P
17	E-17	Nila Soraya	P
18	E-18	Novita Rahmadani	P
19	E-19	Nurul Auli'ak	P
20	E-20	Nurul Ismatul Uyun	P
21	E-21	Resa Melinda Sari	L
22	E-22	Rosalinda	P
23	E-23	Silvia Hidayanti	P
24	E-24	Siti Almaidah	P
25	E-25	Siti Malikhah	P
26	E-26	Siti Nur Aisyah	P
27	E-27	Tiyas Nurrahmawati	P
28	E-28	Tutik Pujiarti	P
29	E-29	Wulandari	P
30	E-30	Yazha Azizul Islami	P
31	E-31	Yosi Amalinda	P
32	E-32	Zulva Dias Fransiska	P
33	E-33	M. Asyfaq Rizal Zultian	L
34	E-34	Siti Faiqoh Mahfudzoh	P

Lampiran 1C

DAFTAR SISWA KELAS KONTROL (XI IPA 2)

No	Kode	Nama	L/P
1	K-01	Agus Setiawan	L
2	K-02	Almi Shovia Ramadhani	P
3	K-03	Ananda Aulia	P
4	K-04	Arif Rahman Barokah	L
5	K-05	Erika Handayani	P
6	K-06	Farikhatul Hidayah	P
7	K-07	Fina Rohmatul Ummah	P
8	K-08	Illa Nur Rohmah	P
9	K-09	Isri Nafia	P
10	K-10	Kalih Dias Utami	P
11	K-11	Kamiatun	P
12	K-12	Koimatun	P
13	K-13	Kukuh Rias Anifa	L
14	K-14	Laura Puspita Sari	P
15	K-15	Lazimatul Rochmah	P
16	K-16	Lusiawati	P
17	K-17	Muhammad Dadan	L
18	K-18	Nafahatul Asna	P
19	K-19	Nana Ariantama	P
20	K-20	Rihhadotul 'Aisyi	P
21	K-21	Rukhiyah Nafis	P
22	K-22	Sephia Zahralatifa	P
23	K-23	Sigit Ahmad Fauzan	L
24	K-24	Sinta Nur Liana	P
25	K-25	Siti Nur Haliza	P
26	K-26	Sulis Lina Fatmawati	P
27	K-27	Syafuatul Izza	P
28	K-28	Syahrul Ad'hani	L
29	K-29	Thoha Kholilir Rohman	L
30	K-30	Vicki Nurul Latifah	L
31	K-31	Zahrotul Fuadiyah	P

Lampiran 2A

KISI-KISI INSTRUMEN SOAL

Satuan Pendidikan	: MA NU 03 Sunan Katong
Jumlah soal	: 50
Kelas/Semester	: XI/I
Waktu	: 60 menit
Mata Pelajaran	: Biologi
Bentuk Soal	: Pilihan Ganda
Kompetensi Dasar	: 3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh.

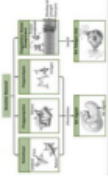
No	Indikator Hasil Belajar	Indikator Soal	Aspek Kognitif	Soal	Kunci	Referensi	Nomor Soal
1	Mengidentifikasi mekanisme sistem imun pada manusia	Mengemukakan fungsi mekanisme sistem imun pada manusia	C2	<p>1. Yang termasuk fungsi mekanisme sistem imun pada manusia adalah....</p> <p>a. Mempertahankan tubuh dari patogen invasif</p> <p>b. Meningkatkan kerja sel imun</p> <p>c. Menyampaikan pesan antar sel pada sistem imun</p> <p>d. Mengaktifkan antigen</p>	A	Septianing dkk (2014)	1
		Menjabarkan mekanisme sistem kekebalan tubuh dalam mengatasi infeksi pada sistem imun manusia	C2	<p>2. Bagaimana mekanisme sistem kekebalan tubuh dalam mengatasi infeksi?</p> <p>a. Membiarkan patogen masuk ke dalam tubuh</p> <p>b. Mempercepat masuknya patogen ke dalam tubuh</p> <p>c. Menghambat atau menghancurkan patogen yang masuk ke dalam tubuh dengan bantuan antibodi</p> <p>d. Mempertahankan patogen yang masuk ke dalam tubuh</p> <p>e. Mempercepat pertumbuhan patogen yang masuk ke dalam tubuh</p>	C	Septianing dkk (2014)	2
		Menunjukkan mekanisme sistem imun pada manusia	C1	<p>3. Mekanisme sistem pertahanan tubuh pada manusia dibedakan menjadi dua macam, yaitu.....</p> <p>a. sistem imun humoral dan selular</p>	E	Sudjadi dan Laila (2007)	3

				<p>b. sistem imun garis pertahanan pertama dan kedua</p> <p>c. sistem imun garis pertahanan kedua dan ketiga</p> <p>d. sistem imun garis pertahanan pertama dan ketiga</p> <p>e. sistem imun nonspesifik dan spesifik</p>			
2	Menjabarkan sistem imun nonspesifik	Menjelaskan fungsi sistem imun nonspesifik	C1	<p>4. Apa fungsi sistem imun nonspesifik dalam tubuh?</p> <p>a. Membentuk sel memori terhadap agen infeksi sebelumnya</p> <p>b. Melawan berbagai jenis infeksi yang umum terjadi</p> <p>c. Menyampaikan sel-sel patogen yang masuk ke dalam tubuh</p> <p>d. Mereaksikan agen infeksi yang pernah masuk sebelumnya</p> <p>e. Memproduksi antibody</p>	B	Septianing dkk (2014)	4
		Mengemukakan mekanisme yang termasuk ke dalam sistem imun nonspesifik	C2	<p>5. Yang termasuk sistem imun nonspesifik adalah....</p> <p>a. Fagositosis, inflamasi, sel B</p> <p>b. Sel T, Sel B, protein komplemen</p> <p>c. Interferon, sel B, sel T</p> <p>d. Komplemen, sel T dan sel B</p> <p>e. Protein antimikroba, fagositosis, inflamasi</p>	E	Sudjadi dan Laila (2007)	5
		Menentukan respons imun nonspesifik	C3	<p>6. Di bawah ini termasuk ciri respons imun nonspesifik, kecuali...</p> <p>a. Bereaksi sama terhadap semua agen infeksi</p> <p>b. Tidak membentuk sel memori terhadap agen</p>	C	Sudjadi dan Laila (2007)	6

			infeksi				
			<p>c. Memiliki memori terhadap infeksi sebelumnya</p> <p>d. Tingkat reaksi sama pada tiap agen infeksi yang berusaha menyerang</p> <p>e. Menghambat masuknya patogen ke dalam tubuh</p>				
	<p>Mengemukakan garis pertahanan pertama pada sistem imun nonspesifik</p>	C2	<p>7. Yang termasuk garis pertahanan pertama dalam sistem imun nonspesifik adalah....</p> <p>a. Kulit, membran mukosa, sekresi kulit dan membran mukosa</p> <p>b. Sel fagosit, inflamasi, interferon, komplemen</p> <p>c. Sel B, sel T, kulit</p> <p>d. Membran mukosa, sel T, inflamasi</p> <p>e. kulit, antibodi dan sel T</p>	A	Bakhtiar (2011)	7	
	<p>Menganalisis cara kerja kulit dalam melakukan pertahanan tubuh</p>	C4	<p>8. Kulit melakukan pertahanan terhadap mikroba dengan cara....</p> <p>a. Mengeluarkan antibody</p> <p>b. Menghalangi masuknya mikroba ke dalam tubuh</p> <p>c. Menelan dan mencerna mikroba</p> <p>d. Mengenali antigen</p> <p>e. Mengenali antibodi</p>	B	Bakhtiar (2011)	8	
	<p>Menunjukkan enzim yang dapat menguraikan dinding sel bakteri</p>	C1	<p>9. Air mata dapat melenyapkan bibit penyakit yang potensial. Hal ini terjadi karena air mata mengandung suatu enzim yang dapat menguraikan dinding sel</p>	A	Ferdinand dan Ariebowo	9	

				d. menguraikan dinding sel bakteri e. menelan bakteri				
		Mengemukakan garis pertahanan kedua pada sistem imun nonspesifik	C2	12. Yang termasuk garis pertahanan kedua pada sistem imun nonspesifik adalah.... a. Komplemen, sekresi membran mukosa, fagositosit b. Kulit, interferon, makrofag c. Sel fagosit, inflamasi, protein antimikroba d. Protein antimikroba, membran mukosa, sel B e. Inflamasi, kulit, protein antimikroba	C	Pratiwi dkk (2006)	12	
		Mengidentifikasi jenis fagosit yang berperan dalam pertahanan tubuh melawan pathogen	C1	13. Fagosit yang berperan dalam pertahanan tubuh melawan cacing parasit adalah.... a. Basofil b. Neutrofil c. Makrofag d. Antibodi e. Eosinofil	E	Pratiwi dkk (2006)	13	
		Menentukan fungsi protein komplemen dalam membantu pertahanan lapis kedua	C3	14. berikut ini fungsi protein komplemen dalam membantu pertahanan lapis kedua, <i>kecuali</i> a. Merangsang fagosit untuk lebih aktif b. Membuat sel target lebih tebal terhadap infeksi c. Memicu fagosit menuju lokasi infeksi d. Menghancurkan membran mikroba yang menyerang	B	Sudjadi dan Laila (2007)	14	

3	Menjabarkan sistem sistem imun spesifik	Mengemukakan sistem spesifik	C2	<p>b. Basofil</p> <p>c. Neutrofil</p> <p>d. Monosit</p> <p>e. Fagosit</p> <p>18. Yang termasuk sistem imun spesifik adalah...</p> <p>a. Fagositosis, protein komplemen, interferon</p> <p>b. Protein komplemen, interferon, sel B</p> <p>c. Interferon, inflamasi, sel T</p> <p>d. Sel B, Sel T, sel B memori</p> <p>e. Membran mukosa, inflamasi, sel T</p>	D	Sudjadi dan Laila (2007)	18
		Menunjukkan ciri respons imun spesifik	C1	<p>19. Di bawah ini yang termasuk ciri respons imun spesifik adalah.....</p> <p>a. Mempunyai suatu komponen memori</p> <p>b. Tidak mempunyai komponen memori</p> <p>c. Bekerja tidak efektif apabila patogen masuk ke dalam tubuh</p> <p>d. Menghambat waktu tanggapan ketika patogen masuk ke dalam tubuh</p> <p>e. Mempercepat perkembangan patogen yang masuk ke dalam tubuh</p>	A	Bakhiar (2011)	19
		Mengidentifikasi pengertian antigen	C1	<p>20. Semua zat asing yang memicu sistem kekebalan tubuh disebut....</p> <p>a. Infeksi</p>	B	Ferdinand dan Ariebowo	20

				<p>b. Antigen</p> <p>c. Antibodi</p> <p>d. Alergi</p> <p>e. Inflamasi</p>			(2009)	
	Mengidentifikasi pengertian antibody	C1	21.Sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap antigen tertentu dengan mengaktifkan sel limfosit dan memproduksi protein khusus yang disebut.....	<p>a. Antigen</p> <p>b. Fagositosit</p> <p>c. Interferon</p> <p>d. Antibodi</p> <p>e. Komplemen</p>		D	Ferdinand dan Ariebowo (2009)	21
	Menunjukkan sekresi limfosit B	C1	22.Antibodi disekresikan oleh...	<p>a. Limfosit T</p> <p>b. Limfosit B</p> <p>c. Sel mast</p> <p>d. Sumsum tulang belakang</p> <p>e. Kelenjar limfa</p>		B	Rachmawati dkk (2009)	22
	Menganalisis cara antibodi menghancurkan patogen dalam imunitas humoral	C4	23.Perhatikan gambar di bawah ini!			A	Ferdinand dan Ariebowo (2009)	23

			<p>Gambar di atas menunjukkan cara antibodi menghancurkan patogen. Cara yang dilakukan adalah.....</p> <p>a. Netralisasi, penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen</p> <p>b. Penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen, netralisasi</p> <p>c. Pengendapan, netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, penggumpalan</p> <p>d. Netralisasi, pengendapan, penggumpalan, pengaktifan sistem komplemen</p> <p>e. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan</p>			
	Menunjukkan limfosit yang berperan dalam imunitas humoral	C1	<p>24. Limfosit yang berperan dalam imunitas humoral adalah.....</p> <p>a. Limfosit T</p> <p>b. Limfosit T memori</p> <p>c. Limfosit B</p> <p>d. Limfosit T helper</p> <p>e. Limfosit T suppressor</p>	C	Ferdinand dan Ariebowo (2009)	24
	Menunjukkan limfosit yang berperan dalam imunitas selular	C1	<p>25. Limfosit yang berperan dalam imunitas selular adalah...</p> <p>a. Sel B</p>	B	Bratawidja dan Rengganis	25

				<p>b. Sel T</p> <p>c. Sel mast</p> <p>d. Sel A</p> <p>e. Sel B dan sel T</p>	(2010)	
	Menjelaskan tugas utama imunitas selular	C1	26. Tugas utama imunitas selular adalah.....	<p>a. Menghancurkan sel tubuh yang telah terinfeksi patogen</p> <p>b. Menghambat sel tubuh dalam menghancurkan patogen</p> <p>c. Memberi jalan masuk patogen untuk menghancurkan sel tubuh</p> <p>d. Mempercepat pertumbuhan sel patogen yang masuk ke dalam tubuh</p> <p>e. Menghancurkan patogen yang masuk ke dalam tubuh</p>	A	<p>Ferdinand dan Ariebowo (2009)</p> <p>26</p>
	Menentukan jenis sel T	C3	27. Di bawah ini termasuk jenis sel T, kecuali....	<p>a. Sel T penolong</p> <p>b. Sel T suppressor</p> <p>c. Sel T memori</p> <p>d. Sel T toksik</p> <p>e. Sel T sitotoksik</p>	E	<p>Ferdinand dan Ariebowo (2009)</p> <p>27</p>
	Menunjukkan fungsi sel T sitotoksik	C1	28. Fungsi dari sel T sitotoksik adalah..	<p>a. Sekresi antibodi</p>	C	<p>Bakhtiar (2011)</p> <p>28</p>

4	Mengklasifikasi penyakit pada sistem imun manusia	Menentukan jenis-jenis penyakit pada sistem imun	C3	<p>b. Menyajikan antigen</p> <p>c. Melisis sel T memori</p> <p>d. Melisis sel terinfeksi</p> <p>e. Melisis sel T penolong</p> <p>29. Di bawah ini termasuk kelainan pada sistem imun, kecuali...</p> <p>a. Defisiensi sistem imun</p> <p>b. Alergi</p> <p>c. Autoimun</p> <p>d. Penolakan transplantasi</p> <p>e. Transplantasi</p>	D	Septianing dkk (2014)	29
		Menganalisis kerusakan sistem imun pada penyakit HIV	C4	<p>30. HIV telah merenggut banyak sekali korban, mulai yang tua, muda atau bahkan anak-anak. Sistem imunitas tubuh dilemahkan oleh virus HIV yang menyebabkan berbagai macam penyakit mudah masuk dan ganas. Hal tersebut menyebabkan kematian yang umum dialami oleh orang yang terserang HIV, karena terjadi kerusakan pada....</p> <p>a. Eritrosit</p> <p>b. Monosit</p> <p>c. Trombosit</p> <p>d. Limfosit</p> <p>e. Neutrofil</p>	D	Pratiwi dkk (2006)	30

	Menunjukkan zat yang dilepaskan saat terjadinya alergi	C1	31. Zat yang dilepaskan saat terjadinya alergi adalah... a. Antitoksin b. Presipitin c. Histamin d. Gammaglobulin e. Globulin	C	Pratiwi dkk (2006)	31
	Menunjukkan penyebab terjadinya kelainan autoimun	C1	32. Autoimun terjadi karena... a. Antibodi tidak mengenali jaringan tubuh dan menganggapnya sebagai antigen b. Antibodi menghancurkan jaringan tubuh yang rusak c. Antibodi mengenali adanya antigen d. Antibodi membiarkan antigen masuk ke dalam tubuh e. Antibodi menyerang antigen yang datang dari dalam tubuh	A	Pratiwi dkk (2006)	32
	Menjabarkan pengertian kelainan defisiensi sistem imun	C2	33. Defisiensi sistem imun adalah... a. Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan b. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu c. Kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada	C	Septianing dkk (2014)	33

			<p>generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan menghancurkan organisme penyerbu</p> <p>d. penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T</p> <p>e. Penyakit pada sistem imun yang mengganggu sel tubuh adalah materi asing</p>			
	Menjabarkan pengertian alergi	CZ	<p>34. Alergi adalah.....</p> <p>a. Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan</p> <p>b. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu</p> <p>c. Kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan menghancurkan organisme penyerbu</p> <p>d. Penyakit pada sistem imun yang mengganggu sel tubuh adalah materi asing</p> <p>e. Penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T</p>	B	Pratiwi dkk (2006)	34

	Menunjukan jenis antibodi yang terlibat dalam alergi	C1	35. Antibodi yang terlibat dalam reaksi alergi adalah.... a. Ig A b. Ig B c. Ig M d. Ig D e. Ig E	E	Pratiwi dkk (2006)	35
	Menjabarkan pengertian penolakan transplantasi	C2	36. Penolakan transplantasi adalah.... a. Sistem kekebalan mengenali dan menyerang organ atau jaringan yang dicangkokkan dari tubuh orang lain b. Penyakit pada sistem imun yang mengganggu sel tubuh adalah materi asing c. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu d. Penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T e. Penolakan Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan	A	Septianing dkk (2014)	36
	Mengklasifikasi penolakan transplantasi	C3	37. Penolakan transplantasi dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu.... a. Penolakan hiperakut, akut, kronis	A	Septianing dkk (2014)	37

				<ul style="list-style-type: none"> b. Penolakan lembut, kasar, halus c. Penolakan langsung, lambat, akut d. Penolakan secara cepat, sadar dan tidak sadar e. Penolakan kronis, lambat, akut 		
	Menjabarkan pengertian penolakan transplantasi hiperakut	C2	38. Penolakan transplantasi hiperakut adalah..... <ul style="list-style-type: none"> a. Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan b. Penolakan yang terjadi terjadi segera begitu transplantasi dilakukan c. Penolakan yang terjadi secara lambat d. Penolakan yang terjadi secara tidak sadar e. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ 	B	Septianing dkk (2014)	38
	Menjabarkan pengertian penolakan transplantasi akut	C2	39. Penolakan transplantasi akut adalah..... <ul style="list-style-type: none"> a. Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan b. Penolakan yang terjadi secara sadar c. Penolakan yang terjadi terjadi segera begitu transplantasi dilakukan d. Penolakan yang terjadi sangat cepat e. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ 	A	Septianing dkk (2014)	39
	Menjabarkan pengertian	C2	40. Penolakan transplantasi kronis adalah...	D	Septianing	40

	penolakan transplantasi kronis			a. Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan b. Penolakan yang terjadi terjadi segera begitu transplantasi dilakukan c. Penolakan yang terjadi sangat cepat d. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ e. Penolakan yang terjadi secara tidak sadar		dkk (2014)	
5	Menganalisis jenis-jenis kekebalan pada tubuh manusia	Menjabarkan pengertian imunisasi	C2	41. Imunisasi adalah... a. Pemberian perlindungan pada tubuh dari serangan penyakit dengan memberikan vaksin b. Memberikan perlindungan pada virus c. Menyembuhkan penyakit pada tubuh manusia d. Mempercepat pertumbuhan virus pada tubuh manusia e. Menyembuhkan infeksi	A	Rachmawati, dkk (2009)	41
		Menjabarkan pengertian vaksin	C2	42. Vaksin adalah... a. Virus yang dikuatkan b. Virus yang diproduksi untuk dimasukkan ke dalam tubuh manusia c. Bibit penyakit yang telah mati atau dilemahkan dan dapat merangsang produksi antibodi di dalam tubuh	C	Septianing dkk (2014)	42

				<p>d. Bibit penyakit yang berkembang biak</p> <p>e. Virus atau bakteri yang dapat melemahkan sistem pertahanan tubuh manusia</p>			
	Menjabarkan pengertian kekebalan alami	C2		<p>43. Kekebalan alami adalah...</p> <p>a. Kekebalan karena dibuat</p> <p>b. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh</p> <p>c. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan tidak dapat sembuh</p> <p>d. Kekebalan yang tidak diharapkan</p> <p>e. Kekebalan yang diharapkan</p>	B	Rachmawati dkk (2009)	43
	Menjabarkan pengertian kekebalan buatan	C2		<p>44. Kekebalan buatan adalah...</p> <p>a. Kekebalan karena dibuat</p> <p>b. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh</p> <p>c. Kekebalan yang tidak diharapkan</p> <p>d. Kekebalan yang muncul dengan sendirinya</p> <p>e. Kekebalan yang diharapkan</p>	A	Rachmawati dkk (2009)	44
	Menjabarkan pengertian kekebalan aktif	C2		<p>45. Kekebalan aktif adalah...</p> <p>a. Kekbalan yang tidak diharapkan</p> <p>b. Kekebalan yang terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama</p>	B	Rachmawati dkk (2009)	45

				<p>c. Kekebalan yang muncul karena adanya infeksi dan dapat sembuh</p> <p>d. Kekebalan yang timbul karena dibuat</p> <p>e. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya</p>	C	Pratiwi dkk (2006)	46
	Menjabarkan pengertian kekebalan pasif	C2	46. Kekebalan pasif adalah....	<p>a. Kekebalan yang terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama</p> <p>b. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh</p> <p>c. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya</p> <p>d. Kekebalan yang diharapkan</p> <p>e. Kekebalan yang timbul karena dibuat</p>			
	Menunjukkan cara memperoleh kekebalan aktif secara buatan	C1	47. Kekebalan aktif secara buatan dapat diperoleh melalui....	<p>a. Pengalaman sakit</p> <p>b. Pemberian antibodi lewat plasenta</p> <p>c. Vaksinasi</p> <p>d. ASI</p> <p>e. Pengobatan</p>	C	Pratiwi dkk (2006)	47
	Menunjukkan cara	C1	48. Kekebalan pasif secara buatan dapat diperoleh	A	Pratiwi	48	

					Yang termasuk dalam kekebalan aktif buatan adalah....			
					a. 1 dan 3 b. 1 dan 2 c. 1 d. 3 e. Semua jawaban benar			

Keterangan

C1 = Pengetahuan = 22 soal

C2 = Pemahaman = 18 soal

C3 = Penerapan = 5 soal

C4 = Analisis = 5 soal

Daftar Referensi

Bakhtiar, Suaha. 2011. *Biologi untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.

Bratawidjaja, Karnen Garna dan Iris Rengganis. 2010. *Imunologi Dasar Edisi ke-10*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.

Ferdinand, Fictor dan Moekti Ariebowo. 2009. *Praktis Belajar Biologi 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Pratiwi, D.A. dkk. 2006. *Biologi SMA Jilid 2 untuk Kelas XI*. Jakarta: PenerbitErlangga.

Rachmawati, Faidah dkk. 2009. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Septianing, Rasti dkk. 2014. *Panduan Belajar Biologi 2B SMA Kelas XI*. Jakarta: Yudhistira.

Sudjadi, Bagod dan Siti Laila. 2007. *Biologi 2*. Jakarta: Yudhistira.

Lampiran 2B

SOAL UJI COBA INSTRUMEN

Mata Pelajaran	: Biologi	Nama	:
Materi	: Sistem Pertahanan Tubuh	Kelas	:
Waktu	: 60 menit	TTD	:

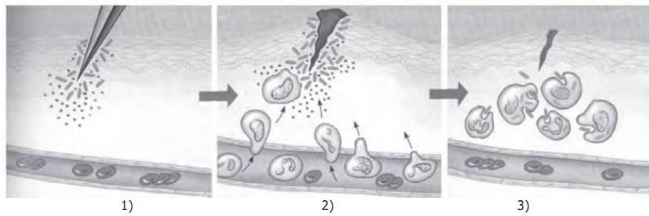
Petunjuk Umum:

1. Tulis identitas Anda (Nama, kelas, TTD) pada tempat yang tersedia
2. Bacalah baik-baik sebelum menjawab
3. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling benar.
4. Berdoalah sebelum mengerjakan

-
1. Yang termasuk fungsi mekanisme sistem imun pada manusia adalah....
 - a. Mempertahankan tubuh dari patogen invasif Meningkatkan kerja sel imun
 - b. Meningkatkan kerja sel imun
 - c. Menyamakan sel target
 - d. Membawa pesan antar sel pada sistem imun
 - e. Mengaktifkan antigen
 2. Bagaimana mekanisme sistem kekebalan tubuh dalam mengatasi infeksi?
 - a. Membiarkan patogen masuk ke dalam tubuh
 - b. Mempercepat masuknya patogen ke dalam tubuh
 - c. Menghambat atau menghancurkan patogen yang masuk ke dalam tubuh dengan bantuan antibodi
 - d. Mempertahankan patogen yang masuk ke dalam tubuh
 - e. Mempercepat pertumbuhan patogen yang masuk ke dalam tubuh
 3. Mekanisme sistem pertahanan tubuh pada manusia dibedakan menjadi dua macam, yaitu.....
 - a. Sistem imun humoral dan selular
 - b. Sistem imun garis pertahanan pertama dan kedua
 - c. Sistem imun garis pertahanan kedua dan ketiga
 - d. Sistem imun garis pertahanan pertama dan ketiga
 - e. Sistem imun nonspesifik dan spesifik
 4. Apa fungsi sistem imun nonspesifik dalam tubuh?
 - a. Membentuk sel memori terhadap agen infeksi sebelumnya
 - b. Melawan berbagai jenis infeksi yang umum terjadi
 - c. Menyamakan sel-sel patogen yang masuk ke dalam tubuh
 - d. Mereaksikan agen infeksi yang pernah masuk sebelumnya
 - e. Memproduksi antibodi
 5. Yang termasuk sistem imun nonspesifik adalah....
 - a. Fagositosis, inflamasi, sel B
 - b. Sel T, Sel B, protein komplemen
 - c. Interferon, sel B, sel T
 - d. Komplemen, sel T dan sel B
 - e. Protein antimikroba, fagositosis, inflamasi
 6. Di bawah ini termasuk ciri respons imun nonspesifik, *kecuali*...
 - a. Bereaksi sama terhadap semua agen infeksi
 - b. Tidak membentuk sel memori terhadap agen infeksi

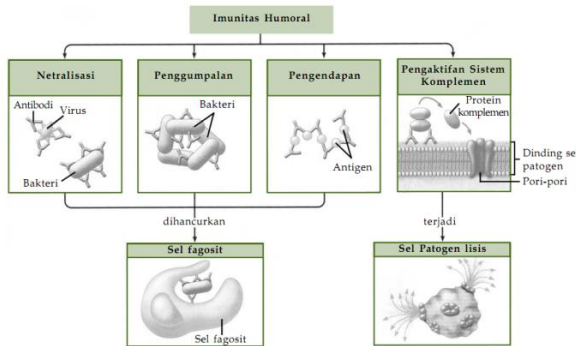
- c. Memiliki memori terhadap infeksi sebelumnya
 - d. Tingkat reaksi sama pada tiap agen infeksi yang berusaha menyerang
 - e. Menghambat masuknya patogen ke dalam tubuh.
7. Yang termasuk garis pertahanan pertama dalam sistem imun nonspesifik adalah....
- a. Kulit, membran mukosa, sekresi kulit dan membran mukosa
 - b. Sel fagosit, inflamasi, interferon, komplemen
 - c. Sel B, sel T, kulit
 - d. Membran mukosa, sel T, inflamasi
 - e. Kulit, antibodi dan sel T
8. Kulit melakukan pertahanan terhadap mikroba dengan cara....
- a. Mengeluarkan antibodi
 - b. Menghalangi masuknya mikroba ke dalam tubuh
 - c. Menelan dan mencerna mikroba
 - d. Mengenali antigen
 - e. Mengenali antibodi
9. Air mata dapat melenyapkan bibit penyakit yang potensial. Hal ini terjadi karena air mata mengandung suatu enzim yang dapat menguraikan dinding sel bakteri yang disebut.....
- a. Lisozim
 - b. Pirogen
 - c. Antibodi
 - d. Basofil
 - e. Neutrofil
10. Membran mukosa tidak dapat ditembus oleh bakteri atau virus karena....
- a. Antara satu membran dengan membran yang lain renggang
 - b. Antara satu membran dengan membran yang lain berhubungan
 - c. Antara satu membran dengan membran yang lain kencang
 - d. Antara satu membran dengan membran yang lain kuat
 - e. Antara satu membran dengan membran yang lain sangat rapat
11. Membran mukosa menghasilkan mukus yang merupakan cairan kental yang berfungsi untuk....
- a. mengikat dan menggumpalkan bakteri
 - b. memproduksi bakteri
 - c. mempercepat pertumbuhan bakteri
 - d. menguraikan dinding sel bakteri
 - e. menelan bakteri
12. Yang termasuk garis pertahanan kedua pada sistem imun nonspesifik adalah....
- a. Komplemen, sekresi membran mukosa, fagositosis
 - b. Kulit, interferon, makrofag
 - c. Sel fagosit, inflamasi, protein antimikroba
 - d. Protein antimikroba, membran mukosa, sel B
 - e. Inflamasi, kulit, protein antimikroba
13. Fagosit yang berperan dalam pertahanan tubuh melawan cacing parasit adalah....
- a. Basofil
 - b. Neutrofil
 - c. Makrofag
 - d. Antibodi

- e. Eosinofil
- 14. berikut ini fungsi protein komplemen dalam membantu pertahanan lapis kedua, *kecuali*....
 - a. Merangsang fagosit untuk lebih aktif
 - b. Membuat sel target lebih kebal terhadap infeksi
 - c. Memicu fagosit menuju lokasi infeksi
 - d. Menghancurkan membran mikroba yang menyerang
 - e. Berperan dalam kekebalan yang diperoleh
- 15. Interferon bekerja dengan cara....
 - a. Menyamakan sel target
 - b. Bereaksi terhadap sel-sel yang belum terinfeksi agar lebih kebal terhadap partikel virus
 - c. Menempel pada mikroba sehingga lebih mudah dikenali sel fagosit
 - d. Membawa pesan antar sel pada sistem imun
 - e. Mengenali patogen yang masuk ke dalam tubuh
- 16. Perhatikan gambar di bawah ini.



- Gambar di atas menunjukkan bahwa seseorang telah mengalami....
- a. Autoimunitas
 - b. Alergi
 - c. Lupus
 - d. Immunodefisiensi
 - e. Inflamasi
- 17. Makrofag berasal dari sel darah putih jenis...
 - a. Limfosit
 - b. Basofil
 - c. Neutrofil
 - d. Monosit
 - e. Fagosit
 - 18. Yang termasuk sistem imun spesifik adalah....
 - a. Fagositosis, protein komplemen, interferon
 - b. Protein komplemen, interferon, sel B
 - c. Interferon, inflamasi, sel T
 - d. Sel B, Sel T, sel B memori
 - e. Membran mukosa, inflamasi, sel T
 - 19. Di bawah ini yang termasuk ciri respons imun spesifik adalah.....
 - a. Mempunyai suatu komponen memori
 - b. Tidak mempunyai komponen memori
 - c. Bekerja tidak efektif apabila patogen masuk ke dalam tubuh

- d. Menghambat waktu tanggapan ketika patogen masuk ke dalam tubuh
 - e. Mempercepat perkembangan patogen yang masuk ke dalam tubuh
20. Semua zat asing yang memicu sistem kekebalan tubuh disebut....
- a. Infeksi
 - b. Antigen
 - c. Antibodi
 - d. Alergi
 - e. Inflamasi
21. Sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap antigen tertentu dengan mengaktifkan sel limfosit dan memproduksi protein khusus yang disebut.....
- a. Antigen
 - b. Fagositosis
 - c. Interferon
 - d. Antibodi
 - e. Komplemen
22. Antibodi disekresikan oleh...
- a. Limfosit T
 - b. Limfosit B
 - c. Sel mast
 - d. Sumsum tulang belakang
 - e. Kelenjar limfa
23. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar di atas menunjukkan cara antibodi menghancurkan patogen. Cara yang dilakukan adalah.....

- a. Netralisasi, penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen
 - b. Penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen, netralisasi
 - c. Pengendapan, netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, penggumpalan
 - d. Netralisasi, pengendapan, penggumpalan, pengaktifan sistem komplemen
 - e. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan
24. Limfosit yang berperan dalam imunitas humoral adalah....
- a. Limfosit T
 - b. Limfosit T memori
 - c. Limfosit B
 - d. Limfosit T helper

- e. Limfosit T suppressor
25. Limfosit yang berperan dalam imunitas selular adalah...
- a. Sel B
 - b. Sel T
 - c. Sel mast
 - d. Sel A
 - e. Sel B dan sel T
26. Tugas utama imunitas selular adalah.....
- a. Menghancurkan sel tubuh yang telah terinfeksi patogen
 - b. Menghambat sel tubuh dalam menghancurkan patogen
 - c. Memberi jalan masuk patogen untuk menghancurkan sel tubuh
 - d. Mempercepat pertumbuhan sel patogen yang masuk ke dalam tubuh
 - e. Menghancurkan patogen yang masuk ke dalam tubuh
27. Di bawah ini termasuk jenis sel T, *kecuali*....
- a. Sel T penolong
 - b. Sel T suppressor
 - c. Sel T memori
 - d. Sel T toksik
 - e. Sel T sitotoksik
28. Fungsi dari sel T sitotoksik adalah...
- a. Sekresi antibodi
 - b. Menyajikan antigen
 - c. Melisis sel T memori
 - d. Melisis sel terinfeksi
 - e. Melisis sel T penolong
29. Di bawah ini termasuk kelainan pada sistem imun, *kecuali*....
- a. Defisiensi sistem imun
 - b. Alergi
 - c. Autoimun
 - d. Penolakan transplantasi
 - e. Transplantasi
30. HIV telah merenggut banyak sekali korban, mulai yang tua, muda atau bahkan anak-anak. Sistem imunitas tubuh dilemahkan oleh virus HIV yang menyebabkan berbagai macam penyakit mudah masuk dan ganas. Hal tersebut menyebabkan kematian yang umum dialami oleh orang yang terserang HIV, karena terjadi kerusakan pada....
- a. Eritrosit
 - b. Monosit
 - c. Trombosit
 - d. Limfosit
 - e. Neutrofil
31. Zat yang dilepaskan saat terjadinya alergi adalah...
- a. Antitoksin
 - b. Presipitin
 - c. Histamin
 - d. Gammaglobulin
 - e. Globulin

32. Autoimun terjadi karena....
- Antibodi tidak mengenali jaringan tubuh dan menganggapnya sebagai antigen
 - Antibodi menghancurkan jaringan tubuh yang rusak
 - Antibodi mengenali adanya antigen
 - Antibodi membiarkan antigen masuk ke dalam tubuh
 - Antibodi menyerang antigen yang datang dari dalam tubuh
33. Defisiensi sitem imun adalah.....
- Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan
 - Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu
 - Kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan menghancurkan organisme penyerbu
 - penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T
 - Penyakit pada sistem imun yang menganggap sel tubuh adalah materi asing
34. Alergi adalah.....
- Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan
 - Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu
 - Kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan menghancurkan organisme penyerbu
 - Penyakit pada sistem imun yang menganggap sel tubuh adalah materi asing
 - Penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T
35. Antibodi yang terlibat dalam reaksi alergi adalah....
- Ig A
 - Ig B
 - Ig M
 - Ig D
 - Ig E
36. Penolakan transplantasi adalah....
- Sistem kekebalan mengenali dan menyerang organ atau jaringan yang dicangkokkan dari tubuh orang lain
 - Penyakit pada sistem imun yang menganggap sel tubuh adalah materi asing
 - Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu
 - Penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T
 - Penolakan Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan
37. Penolakan transplantasi dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu....
- Penolakan hiperakut, akut, kronis
 - Penolakan lembut, kasar, halus
 - Penolakan langsung, lambat, akut
 - Penolakan secara cepat, sadar dan tidak sadar
 - Penolakan kronis, lambat, akut
38. Penolakan transplantasi hiperakut adalah.....
- Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan
 - Penolakan yang terjadi terjadi segera begitu transplantasi dilakukan
 - Penolakan yang terjadi secara lambat

- d. Penolakan yang terjadi secara tidak sadar
 - e. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ
- 39. Penolakan transplantasi akut adalah...
 - a. Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan
 - b. Penolakan yang terjadi secara sadar
 - c. Penolakan yang terjadi terjadi segera begitu transplantasi dilakukan
 - d. Penolakan yang terjadi sangat cepat
 - e. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ
- 40. Penolakan transplantasi kronis adalah...
 - a. Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan
 - b. Penolakan yang terjadi terjadi segera begitu transplantasi dilakukan
 - c. Penolakan yang terjadi sangat cepat
 - d. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ
 - e. Penolakan yang terjadi secara tidak sadar
- 41. Imunisasi adalah...
 - a. Pemberian perlindungan pada tubuh dari serangan penyakit dengan memberikan vaksin
 - b. Memberikan perlindungan pada virus
 - c. Menyembuhkan penyakit pada tubuh manusia
 - d. Mempercepat pertumbuhan virus pada tubuh manusia
 - e. Menyembuhkan infeksi
- 42. Vaksin adalah....
 - a. Virus yang dikuatkan
 - b. Virus yang diproduksi untuk dimasukkan ke dalam tubuh manusia
 - c. Bibit penyakit yang telah mati atau dilemahkan dan dapat merangsang produksi antibodi di dalam tubuh
 - d. Bibit penyakit yang berkembang biak
 - e. Virus atau bakteri yang dapat melemahkan sistem pertahanan tubuh manusia
- 43. Kekebalan alami adalah...
 - a. Kekebalan karena dibuat
 - b. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh
 - c. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan tidak dapat sembuh
 - d. Kekebalan yang tidak diharapkan
 - e. Kekebalan yang diharapkan
- 44. Kekebalan buatan adalah...
 - a. Kekebalan karena dibuat
 - b. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh
 - c. Kekebalan yang tidak diharapkan
 - d. Kekebalan yang muncul dengan sendirinya
 - e. Kekebalan yang diharapkan
- 45. Kekebalan aktif adalah...
 - a. Kekebalan yang tidak diharapkan
 - b. Kekebalan yang terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama
 - c. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh
 - d. Kekebalan yang timbul karena dibuat
 - e. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya

46. Kekebalan pasif adalah....
- Kekebalan yang terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama
 - Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh
 - Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya
 - Kekebalan yang diharapkan
 - Kekebalan yang timbul karena dibuat
47. Kekebalan aktif secara buatan dapat diperoleh melalui....
- Pengalaman sakit
 - Pemberian antibodi lewat plasenta
 - Vaksinasi
 - ASI
 - Pengobatan
48. Kekebalan pasif secara buatan dapat diperoleh melalui...
- Penyuntikkan antibodi dari manusia atau hewan yang telah kebal terhadap suatu penyakit
 - ASI
 - Pengalaman sakit
 - Vaksinasi
 - Pengobatan
49. Jika seseorang menerima injeksi immunoglobulin (antibodi), misalnya hepatitis B, maka orang tersebut memperoleh kekebalan....
- Kekebalan aktif
 - Kekebalan pasif
 - Kekebalan aktif buatan
 - Kekebalan pasif buatan
 - Kekebalan alami
50. Di bawah ini termasuk contoh kekebalan aktif:
- 1) Vaksin polio yang diberikan pada anak agar anak tersebut kebal terhadap virus polio
 - 2) Vaksin cacar yang diberikan pada anak agar anak tersebut kebal terhadap virus cacar
 - 3) Kuman penyakit yang masuk ke dalam tubuh kemudian merangsang tubuh menghasilkan antibodi untuk melawan penyakit
- Yang termasuk dalam kekebalan aktif buatan adalah....
- 1 dan 3
 - 1 dan 2
 - 1
 - 3
 - Semua jawaban benar

Lampiran 2C

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA INSTRUMEN

1. A	11. A	21. D	31. C	41. A
2. C	12. C	22. B	32. A	42. C
3. E	13. E	23. A	33. C	43. B
4. B	14. B	24. C	34. B	44. A
5. E	15. B	25. B	35. E	45. B
6. C	16. E	26. A	36. A	46. C
7. A	17. D	27. E	37. A	47. C
8. B	18. D	28. C	38. B	48. A
9. A	19. A	29. D	39. A	49. D
10. E	20. B	30. D	40. D	50. B

Lampiran 3

ANALISIS VALIDITAS, TARAF KESUKARAN, DAYA PEMBEDA, DAN RELIABILITAS ITEM SOAL PILIHAN GANDA

No	Kode	No Soal																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	Uc-01	1		1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1		0				
2	Uc-02	1	0	1		1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	
3	Uc-03	1	0	1		1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
4	Uc-04	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
5	Uc-05	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	
6	Uc-06	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
7	Uc-07	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
8	Uc-08	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
9	Uc-09	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	Uc-10	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	Uc-11	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
12	Uc-12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	
13	Uc-13	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	
14	Uc-14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
15	Uc-15	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
16	Uc-16	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	
17	Uc-17	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
18	Uc-18	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	
19	Uc-19	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	
20	Uc-21	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	Uc-22	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	
22	Uc-23	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
23	Uc-24	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	
24	Uc-25	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	
25	Uc-26	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
26	Uc-27	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	
27	Uc-28	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	
28	Uc-29	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	
29	Uc-30	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	
30	Uc-31	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	
31	Uc-32	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	
32	Uc-33	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	
33	Uc-34	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	
34	Uc-35	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	
35	Uc-36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
36	Uc-38	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	
Jumlah	UcJumlah	32	21	22	21	18	16	26	18	34	21	18	15	19	33	17				
Validasi	ibu	29.4688	28.47619	30.9091	29.7097	31.3333	31.9375	29.9231	32.1667	29.7353	31.5238	32.2222	30.933333	31.0526	28.9393939	31.7647				
	ba	29.3333	29.333333	29.3333	29.3333	29.3333	29.3333	29.3333	29.3333	29.3333	29.3333	29.3333	29.333333	29.3333	29.333333	29.3333				
	sa	0.88889	0.5833333	0.61111	0.86111	0.5	0.44444	0.72222	0.5	0.94444	0.58333	0.5	0.4166667	0.52778	0.91666667	0.47222				
	da	0.11111	0.4166667	0.38889	0.13889	0.5	0.55556	0.27778	0.5	0.05556	0.41667	0.5	0.5833333	0.47222	0.08333333	0.52778				
	da	8	1.4	1.57143	6.2	1	0.8	2.6	1	17	1.4	1	0.7142857	1.11765	11	0.89474				
	da	5.68624	0.270743	0.27074	0.27074	0.27074	0.27074	0.27074	0.27074	0.27074	0.27074	0.27074	0.270743	0.27074	0.27074429	0.27074				
	e	0.06736	-3.745915	7.29588	3.46116	7.38704	8.60309	3.51229	10.465	6.12137	9.57289	10.6702	4.9945534	6.71343	-4.8257682	8.49454				
	gabul	Dengan taraf signifikansi 5% dan N = 36 di peroleh tabel = 0.329																		
	kriteria	Invalid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Valid			
	Tingkat Kesalahan	ba	32	21	22	31	18	16	26	18	34	21	18	15	19	33	17			
ba		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36				
ba		0.88889	0.5833333	0.61111	0.86111	0.5	0.44444	0.72222	0.5	0.94444	0.58333	0.5	0.4166667	0.52778	0.91666667	0.47222				
kriteria		Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang				
Daya Pemeriksaan	ba	17	7	14	17	11	11	14	11	18	16	11	7	15	15	13				
	ba	15	14	9	14	7	5	12	7	16	5	7	8	4	18	18				
	ba	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18				
	ba	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18				
	kriteria	0.11111	-0.388889	0.33333	0.16667	0.22222	0.33333	0.11111	0.22222	0.11111	0.61111	0.22222	-0.055556	0.61111	-0.1666667	0.5				
Kriteria soal	ba	jelek	Sangat jelek	Cukup	jelek	Cukup	Cukup	jelek	Cukup	jelek	Baik	Cukup	Sangat jelek	Baik	Sangat jelek	Baik				
	ba	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai				
	p	0.83	0.94	0.97	0.69	0.58333	0.28	0.75	0.58333	0.72	0.67	0.75	0.53	0.56	0.44	0.64				
	ba	0.17	0.06	0.03	0.31	0.42	0.72	0.25	0.42	0.28	0.33	0.25	0.47	0.44	0.56	0.36				
	ba	0.14	0.06	0.03	0.21	0.24	0.20	0.19	0.24	0.20	0.22	0.19	0.25	0.25	0.25	0.23				
	k	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36				
	Spes	7.71	7.71	7.71	7.71	7.71	7.71	7.71	7.71	7.71	7.71	7.71	7.71	7.71	7.71	7.71				
	Sz	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41	43.41				
	r11	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85				
	kriteria	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable			

46	47	48	49	50	Y	YZ
1	0	0	1	0	36	1296
1	1	1	1	1	41	1681
0	1	0	1	0	30	900
1	1	1	1	1	41	1681
0	0	0	0	0	29	841
1	1	1	1	0	37	1369
0	0	0	0	0	36	1296
1	1	0	0	1	34	1156
1	1	1	0	1	33	1089
0	1	1	0	1	34	1156
1	0	0	1	0	26	676
1	1	1	1	0	35	1225
1	0	0	1	0	30	900
0	0	1	0	0	31	961
1	0	0	1	1	36	1296
0	0	0	1	0	26	676
1	1	0	0	0	26	676
1	1	1	0	0	30	900
1	1	1	0	0	26	676
1	0	0	0	1	29	841
0	1	0	0	1	23	529
0	0	0	1	1	24	576
1	0	0	1	0	26	676
0	0	0	0	0	17	289
1	0	0	1	0	34	1156
1	1	0	0	0	23	529
1	0	0	0	0	29	841
1	0	0	1	0	25	625
0	0	0	0	1	23	529
1	0	0	1	0	26	676
0	0	1	0	1	27	729
1	1	0	1	0	23	529
1	1	0	1	0	27	729
0	0	0	1	0	21	441
1	0	0	0	1	37	1369
1	0	0	1	0	25	625
24	15	10	20	12	1056	32140
30,625	30,8667	33,5	29,6	31,8333		
29,3333	29,3333	29,3333	29,3333	29,3333		
0,66667	0,41667	0,27778	0,55556	0,33333		
0,33333	0,58333	0,72222	0,44444	0,66667		
2	0,71429	0,38462	1,25	0,5		
0,27074	0,27074	0,27074	0,27074	0,27074		
6,74693	4,78645	9,54427	1,1012	6,52929		
Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		
24	15	10	20	12		
36	36	36	36	36		
0,66667	0,41667	0,27778	0,55556	0,33333		
Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang		
12	10	8	10	6		
12	5	2	10	6		
18	18	18	18	18		
18	18	18	18	18		
0	0,27778	0,33333	0	0		
Jelek	Cukup	Cukup	Jelek	Jelek		
Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang		
0,67	0,42	0,28	0,56	0,33		
0,33	0,58	0,72	0,44	0,67		
0,22	0,24	0,20	0,25	0,22		
36	36	36	36	36		
7,71	7,71	7,71	7,71	7,71		
43,41	43,41	43,41	43,41	43,41		
0,85	0,85	0,85	0,85	0,85		
Reliable	Reliable	Reliable	Reliable	Reliable		

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
36	0	36	0	36	36	0	36	36	36	36	36	0	0	36
0	0	41	0	41	41	41	41	41	41	41	0	41	41	41
30	0	0	0	30	0	0	30	30	0	30	30	0	0	30
41	0	41	41	41	41	41	41	41	0	0	41	0	0	41
29	29	29	29	29	29	0	0	29	29	0	29	29	29	0
37	37	37	37	37	37	0	37	37	37	0	0	37	37	37
36	0	36	36	36	0	36	36	36	36	0	36	36	36	36
34	34	0	0	34	34	0	34	34	0	0	34	34	34	34
33	33	33	0	33	33	0	0	33	33	33	33	0	0	33
0	0	34	34	34	34	34	34	0	34	34	0	34	34	34
0	0	0	0	0	26	0	26	26	0	0	0	26	26	26
35	35	35	35	35	35	0	35	35	0	35	35	0	0	35
30	0	0	0	30	30	0	30	30	0	30	30	0	0	30
31	0	0	0	31	31	31	31	31	0	31	31	31	31	31
36	36	0	0	36	36	0	36	36	0	36	36	36	36	36
26	0	0	0	26	26	26	0	26	0	0	26	26	26	0
0	0	0	26	26	26	26	26	26	0	0	0	0	0	0
30	0	30	0	0	30	30	30	30	30	0	0	0	0	0
26	26	0	0	26	26	0	0	26	0	26	26	0	0	26
29	0	0	0	29	29	29	0	29	0	0	29	0	0	0
23	0	23	23	23	23	23	23	23	23	0	0	0	0	0
0	0	0	24	0	24	24	24	24	0	24	0	0	0	24
0	0	0	0	26	26	26	26	26	0	26	0	0	0	26
0	17	0	0	17	0	0	0	17	0	0	17	0	0	0
34	34	34	0	34	34	34	34	34	34	34	0	34	34	34
23	0	0	0	0	23	23	0	23	0	23	0	23	23	0
0	0	29	29	29	29	29	0	29	0	29	0	0	0	29
25	0	0	0	0	25	0	25	25	0	25	0	25	25	0
0	23	23	0	23	23	23	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	26	0	26	26	26	26	0	0	26	0	0	0
0	27	27	0	27	0	27	27	27	27	27	0	27	27	27
23	0	0	23	0	23	0	0	23	0	23	0	0	0	0
0	0	0	27	27	0	0	27	27	27	0	0	0	0	27
0	21	0	21	21	21	0	21	0	21	0	0	0	0	0
37	0	0	37	0	37	37	0	0	0	37	37	37	37	37
0	25	0	25	0	0	0	0	25	25	0	0	25	25	25
684	377	488	473	817	894	587	738	962	412	601	532	501	501	735

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
36	36	36	36	36	36	36	0	36	36	36	36	36	0	0	36	0	0	36	0
41	0	0	41	41	41	0	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
0	0	30	30	30	30	30	0	30	30	30	0	30	30	30	0	30	0	30	0
41	41	41	41	41	0	41	0	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
29	29	0	29	0	0	29	29	0	29	0	29	29	29	29	0	0	0	0	0
37	37	37	37	37	0	0	37	0	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	0
0	36	36	36	36	0	36	36	36	36	36	36	36	36	0	0	0	0	0	0
34	0	34	34	34	0	34	34	0	34	34	0	34	34	34	34	34	34	0	34
33	0	0	33	0	33	33	0	33	33	33	0	33	33	33	33	33	33	0	33
34	34	34	0	34	34	0	34	0	34	0	0	0	34	0	0	34	34	0	34
26	0	0	26	0	0	0	26	0	26	26	26	26	26	0	26	0	0	26	0
35	0	35	35	0	35	35	0	35	35	0	0	35	35	35	35	35	35	35	0
30	0	0	30	0	30	30	0	0	30	30	30	0	30	30	30	0	0	30	0
31	31	0	31	0	31	31	31	31	31	0	0	31	0	0	0	0	31	0	0
36	0	0	36	36	36	36	36	36	36	0	36	36	36	36	36	0	0	36	36
26	0	0	26	0	0	26	26	0	26	26	26	26	0	26	0	0	0	26	0
26	0	0	26	26	0	0	0	26	26	26	26	26	26	26	26	26	0	0	0
30	0	0	30	0	0	0	0	30	0	30	0	30	30	30	30	30	30	0	0
26	26	26	26	0	26	26	0	0	26	26	26	26	26	26	26	26	26	0	0
29	0	0	29	29	0	29	29	29	29	0	29	29	29	29	0	29	0	0	29
23	0	0	23	0	0	0	0	23	23	0	0	0	23	23	0	23	0	0	23
24	0	0	24	0	24	0	0	24	0	24	24	24	24	24	0	0	0	24	24
26	0	0	26	26	26	0	0	26	26	26	0	26	26	0	26	0	0	26	0
0	0	0	17	0	0	17	0	17	17	17	17	17	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	34	34	34	0	34	0	34	34	34	34	34	0	34	0	0	34	0
23	0	0	23	0	23	0	23	23	23	23	23	23	23	0	23	23	0	0	0
29	0	0	29	29	29	0	0	29	29	29	29	29	29	0	29	0	0	0	0
25	0	0	25	25	25	0	25	25	25	25	25	25	0	0	25	0	0	25	0
23	0	0	0	0	0	0	0	23	0	23	23	0	23	0	0	0	0	23	23
26	0	0	26	0	0	26	0	26	26	26	26	26	26	0	26	0	0	26	0
0	27	0	27	0	27	0	27	27	27	0	27	27	27	27	0	0	27	0	27
23	0	23	23	23	23	0	0	23	0	23	23	23	23	0	23	23	0	23	0
0	0	27	27	27	0	0	0	27	0	27	27	27	0	0	27	27	0	27	0
21	0	0	21	0	21	0	0	0	21	21	21	0	0	21	0	0	0	21	0
37	37	0	0	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	0	0	37
0	0	0	25	25	0	0	25	25	25	25	25	25	25	0	25	0	0	25	0
894	334	359	962	606	601	532	501	759	929	841	751	925	873	615	735	463	335	592	382

[illegible]

															X	X2	
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50			
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	33	1089	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39	1521	
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	18	324
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	46	2116	
0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	20	400	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42	1764	
1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	25	625	
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	32	1024
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	37	1369	
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	21	441
1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	28	784
1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	36	1296	
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	31	961
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	27	729	
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	31	961	
1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	21	441
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	31	961
0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	21	441	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	36	1296	
0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	21	441	
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	18	324
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	27	729	
1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	24	576
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	28	784	
1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	30	900
1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	32	1024	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	32	1024	
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	29	841	
1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	24	576
1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	28	784
0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	22	484
1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	31	961
1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	30	900
1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	30	900
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	28	784	
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	20	400
27	33	16	16	15	29	26	31	29	20	24	15	10	20	12	1029	30975	
0.75	0.92	0.44	0.44	0.42	0.81	0.72	0.86	0.81	0.56	0.67	0.42	0.28	0.56	0.33	Σx2 =	105841	
0.25	0.08	0.56	0.56	0.58	0.19	0.28	0.14	0.19	0.44	0.33	0.58	0.72	0.44	0.67	Σx2 =	30975	
0.19	0.08	0.25	0.25	0.24	0.16	0.20	0.12	0.16	0.25	0.22	0.24	0.20	0.25	0.22	Σpq =	9.72	

Lampiran 4

HASIL AKHIR ANALISIS SOAL UJI COBA

HASIL AKHIR ANALISIS SOAL UJI COBA								
No	Validitas			Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Kriteria
	rpbis	tabel	Kriteria	DP	Kriteria	IK	Kriteria	
1	0,06736	0,329	Invalid	0,11111	Jelek	0,88889	Mudah	Dibuang
2	-3,7459	0,329	Invalid	-388889	Sangat jelek	0,58333	Sedang	Dibuang
3	7,29588	0,329	Valid	0,33333	Cukup	0,61111	Sedang	Dipakai
4	3,46116	0,329	Valid	0,16667	Jelek	0,86111	Mudah	Dibuang
5	7,38704	0,329	Valid	0,22222	Cukup	0,5	Sedang	Dipakai
6	8,60309	0,329	Valid	0,33333	Cukup	0,44444	Sedang	Dipakai
7	3,51229	0,329	Valid	0,11111	Jelek	0,72222	Mudah	Dibuang
8	10,465	0,329	Valid	0,2222	Cukup	0,5	Sedang	Dipakai
9	6,12137	0,329	Valid	0,1111	Jelek	0,94444	Mudah	Dibuang
10	9,57289	0,329	Valid	0,6111	Baik	0,58333	Sedang	Dipakai
11	10,6702	0,329	Valid	0,2222	Cukup	0,5	Sedang	Dipakai
12	4,99455	0,329	Valid	-0,0556	Sangat jelek	0,41666	Sedang	Dibuang
13	6,71343	0,329	Valid	0,61111	Baik	0,52778	Sedang	Dipakai
14	-4,8258	0,329	Invalid	-0,1667	Sangat jelek	0,91666	Mudah	Dibuang
15	8,49454	0,329	Valid	0,5	Baik	0,47222	Sedang	Dipakai
16	8,13771	0,329	Valid	0,3333	Cukup	0,61111	Sedang	Dipakai
17	-0,9256	0,329	Invalid	-0,0556	Sangat jelek	0,36111	Sedang	Dibuang
18	9,98911	0,329	Valid	0,2778	Cukup	0,41667	Sedang	Dipakai
19	0,75707	0,329	Valid	-0,1111	Sangat jelek	0,44444	Sedang	Dibuang
20	5,92349	0,329	Valid	0,27778	Cukup	0,75	Mudah	Dipakai
21	117,962	0,329	Valid	0,33333	Cukup	0,33333	Sedang	Dipakai
22	0,06882	0,329	Invalid	-0,2222	Sangat jelek	0,55555	Sedang	Dibuang
23	7,39986	0,329	Valid	0,3333	Cukup	0,66667	Sedang	Dipakai
24	116,032	0,329	Valid	0	Jelek	0,38889	Sedang	Dibuang
25	6,55046	0,329	Valid	0,16667	Jelek	0,36111	Sedang	Dibuang
26	-110,24	0,329	Invalid	0,2222	Cukup	0,88889	Mudah	Dibuang
27	25,5356	0,329	Valid	0,2222	Cukup	0,38889	Sedang	Dipakai
28	-51,747	0,329	Invalid	0,1667	Jelek	0,69444	Sedang	Dibuang
29	6,53835	0,329	Valid	0	Jelek	0,44444	Sedang	Dibuang
30	12,8873	0,329	Valid	0,2778	Cukup	0,63889	Sedang	Dipakai
31	3,85418	0,329	Valid	0,1111	Jelek	0,83333	Mudah	Dibuang
32	9,31521	0,329	Valid	0,2222	Cukup	0,27778	Sukar	Dipakai
33	8,09244	0,329	Valid	0,27778	Cukup	0,30556	Sedang	Dipakai
34	-2,2273	0,329	Invalid	0,05556	Jelek	0,91667	Mudah	Dibuang
35	10,0016	0,329	Valid	0,05556	Jelek	0,52778	Sedang	Dibuang
36	2,95946	0,329	Valid	-0,1111	Sangat jelek	0,55555	Sedang	Dibuang
37	6,85044	0,329	Valid	0,38889	Cukup	0,47222	Sedang	Dipakai
38	6,53835	0,329	Valid	0,22222	Cukup	0,44444	Sedang	Dipakai
39	-0,8399	0,329	Invalid	-0,2222	Sangat jelek	0,72222	Mudah	Dibuang
40	5,83453	0,329	Valid	0,16667	Jelek	0,86111	Mudah	Dibuang
41	-2,5059	0,329	Invalid	-0,1667	Sangat jelek	0,80555	Mudah	Dibuang
42	-2,6724	0,329	Invalid	-0,2222	Sangat jelek	0,72222	Mudah	Dibuang
43	4,64784	0,329	Valid	0,05556	Jelek	0,86111	Mudah	Dibuang
44	5,78957	0,329	Valid	0,05556	Jelek	0,80556	Mudah	Dibuang
45	5,8501	0,329	Valid	0,33333	Cukup	0,55556	Sedang	Dipakai
46	6,74693	0,329	Valid	0	Jelek	0,66667	Sedang	Dibuang
47	4,78645	0,329	Valid	0,27778	Cukup	0,41667	Sedang	Dipakai
48	9,54427	0,329	Valid	0,3333	Cukup	0,27778	Sukar	Dipakai
49	1,1012	0,329	Valid	0	Jelek	0,55556	Sedang	Dibuang
50	6,52929	0,329	Valid	0	Jelek	0,33333	Sedang	Dibuang

Lampiran 5

**PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR SOAL PILIHAN GANDA
MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH**

No.	Kriteria	r_{tabel}	Nomor Soal	Jumlah	Persentase
1	Valid	0,329	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	39	78%
2	Invalid	0,329	1, 2, 14, 17, 22, 26, 28, 34, 39, 41, 42	11	22%

PERHITUNGAN RELIABILITAS BUTIR SOAL PILIHAN GANDA
MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Lampiran 7

**PERHITUNGAN DAYA BEDA SOAL PILIHAN GANDA MATERI
SISTEM PERTAHANAN TUBUH**

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah	Persentase
1.	Sangat jelek	2, 12, 14, 17, 19, 22, 36, 39, 41, 42	10	20%
2.	Jelek	1, 4, 7, 9, 24, 25, 28, 29, 31, 34, 35, 40, 43, 44, 46, 49, 50	17	34%
3.	Cukup	3, 5, 6, 8, 11, 16, 18, 20, 21, 23, 26, 27, 30, 32, 33, 37, 38, 45, 47, 48	20	40%
4.	Baik	10, 13, 15	3	6%
5.	Baik sekali	-	0	0%

Lampiran 8

PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL PILIHAN GANDA
MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH

No.	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Persentase
1	Sukar	32, 48	2	4%
2	Sedang	2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 37, 38, 45, 46, 47, 49, 50	33	66%
3	Mudah	1, 4, 7, 9, 14, 20, 26, 31, 34, 39, 40, 41, 42, 43, 44	15	30%

Lampiran 9

**KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN MEDIA *BIOPUZZLE* MATERI
SISTEM PERTAHANAN TUBUH**

Kriteria	Indikator	Nomor Soal
I. Aspek kelayakan isi	A. Kesesuaian materi dengan KD B. Kesesuaian materi dengan indikator C. Keakuratan materi D. Kemutakhiran materi E. Mendorong keingintahuan	1,2,3 4 5,6,7,8,9 10 11
II. Aspek kelayakan penyajian	A. Teknik penyajian B. Penyajian pembelajaran	1 2,3
III. Aspek kelayakan bahasa	A. Lugas B. Komunikatif C. Dialogis dan Interaktif D. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik E. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	1,2 3 4 5 6,7
IV. Aspek kemanfaatan produk	A. Meningkatkan minat belajar peserta didik B. Mempermudah memahami materi C. Kualitas media	1 2 3
V. Aspek pengoperasian / Penggunaan	A. Petunjuk penggunaan B. Kesesuaian lembar kerja	1 2,3

Lampiran 10

ANGKET VALIDASI

MEDIA *BIOPUZZLE* MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH

- Judul Penelitian : Efektivitas media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD terhadap hasil belajar siswa materi pokok sistem pertahanan tubuh kelas XI MA NU 03 Sunan Katong
- Sasaran Program : Peserta didik kelas XI MIPA
- Materi : Sistem pertahanan tubuh
- Peneliti : Devi Atiek Aflyani
- Validator : Saifullah Hidayat, M.Sc

Bapak /Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar validitas ini. Lembar validitas ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku ahli materi dan media terhadap kelayakan produk media pembelajaran *Biopuzzle*. Pendapat, saran, penilaian, kritik dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya mengucapkan terima kasih.

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu saya mohon memberikan tanda *check* (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

- 5 = Sangat baik
4 = Baik
3 = Cukup
2 = Kurang baik
1 = Sangat kurang

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Rubrik
1	Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam kompetensi dasar (KD), yaitu menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
2	Keluasan materi	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran yang	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai

		mendukung pencapaian kompetensi dasar (KD).	3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
3	Kedalaman materi	Materi yang disajikan mencakup mulai dari pengenalan konsep sampai dengan interaksi antarkonsep dan sesuai urutannya dengan yang tingkat pendidikan di SMA/MA dan sesuai dengan kompetensi dasar (KD).	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
4	Kejelasan indikator	Materi yang disajikan sesuai dengan indikator.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
5	Keakuratan konsep dan definisi	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep definisi yang berlaku dalam ilmu biologi.	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
6	Keakuratan fakta dan data	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
7	Keakuratan contoh	Contoh yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
8	Keakuratan gambar	Gambar yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
9	Keakuratan istilah	Istilah-istilah sesuai dengan kelaziman yang berlaku dalam ilmu biologi	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
10	Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	Contoh yang disajikan sesuai dengan situasi dan kondisi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
11	Mendorong rasa ingin tahu	Penjelasan materi atau contoh-contoh yang disajikan mendorong peserta didik untuk mempelajarinya lebih jauh	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Rubrik
1	Keruntutan konsep	penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak dan dari yang sederhana ke kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. Materi bagian sebelumnya bisa membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
2	Keterlibatan peserta didik	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
3	Kedalaman berpikir peserta didik	Penyajian materi dapat merangsang kedalaman berpikir peserta didik	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai

III. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

No	Butir Penilaian	Diskripsi	Rubrik
1	Ketepatan struktur kalimat	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
2	Keefektifan kalimat	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
3	Pemahaman terhadap pesan atau informasi	Pesan atau informasi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan lazim dalam komunikasi tulis Bahasa Indonesia.	5. jika sangat komunikatif 4. jika sebagian besar komunikatif 3. jika sebagian komunikatif 2. jika sebagian kecil komunikatif 1. jika sama sekali tidak komunikatif
4	Kemampuan memotivasi peserta didik	Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika peserta didik menyusun media dan mendorong mereka untuk mempelajari materi yang terdapat dalam media tersebut secara keseluruhan.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
5	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan	Bahasa yang digunakan dalam menjelaskan suatu konsep harus sesuai dengan	5. jika sangat mendukung 4. jika sebagian besar mendukung 3. jika sebagian mendukung

	intelektual peserta didik	tingkat perkembangan kognitif peserta didik.	2. jika sebagian kecil mendukung 1. jika sama sekali tidak mendukung
6	Ketepatan tata bahasa	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu kepada kaidah tata bahasa yang baik dan benar.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
7	Ketepatan ejaan	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman ejaan yang disempurnakan (EYD).	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai

IV. ASPEK KEMANFAATAN PRODUK

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Rubrik
1	Media dapat meningkatkan minat belajar peserta didik	Media mempunyai daya kemenarikan yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.	5. jika sangat mendukung 4. jika sebagian besar mendukung 3. jika sebagian mendukung 2. jika sebagian kecil mendukung 1. jika sama sekali tidak mendukung
2	Memper memudahkan peserta didik memahami materi sistem pertahanan tubuh	Media memudahkan siswa dalam memahami materi sistem pertahanan tubuh	5. jika sangat mendukung 4. jika sebagian besar mendukung 3. jika sebagian mendukung 2. jika sebagian kecil mendukung 1. jika sama sekali tidak mendukung
3	Penggunaan media kembali	Media dapat digunakan kembali pada pembelajaran materi sistem pertahanan tubuh	5. jika sangat mendukung 4. jika sebagian besar mendukung 3. jika sebagian mendukung 2. jika sebagian kecil mendukung 1. jika sama sekali tidak mendukung

V. ASPEK PENGOPERASIAN/PENGGUNAAN

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Rubrik
1	Kejelasan petunjuk penggunaan	Petunjuk permainan memberikan kejelasan pada siswa dalam setiap langkah yang harus dilakukan	5. jika sangat mudah 4. jika sebagian besar mudah 3. jika sebagian mudah 2. jika sebagian kecil mudah 1. jika sama sekali tidak mudah
2	Kesesuaian lembar kerja	Lembar kerja sesuai dengan materi dan media yang digunakan dalam pembelajaran	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
3	Soal pada lembar kerja	Soal-soal yang diberikan dalam lembar kerja dapat melatih kemampuan memahami konsep isi materi pada media	5. jika sangat mendukung 4. jika sebagian besar mendukung 3. jika sebagian mendukung 2. jika sebagian kecil mendukung 1. jika sama sekali tidak mendukung

Komentar/Saran

(Instrumen diadaptasi dari BNSP (2006) dan dimodifikasi dari penulis)

Kesimpulan

Media ini dinyatakan :

1. Sangat layak digunakan dengan persentase $\geq 80\%$
2. Layak digunakan tanpa revisi dengan persentase 60-79%
3. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran dengan persentase 50-59%
4. Tidak layak digunakan dengan persentase $\leq 50\%$

(Mohon diberi tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang.....

Ahli Media

Saifullah Hidayat, M.Sc

Lampiran 11

NILAI UTS KELAS (XI IPA 1) DAN KELAS (XI IPA 2)

No	KELAS EKSPERIMEN (XI IPA 1)	KELAS KONTROL (XI IPA 2)
1	82	76
2	80	79
3	78	82
4	79	75
5	82	84
6	82	79
7	82	81
8	81	80
9	81	81
10	77	81
11	75	79
12	80	81
13	79	76
14	79	78
15	80	78
16	86	82
17	77	75
18	75	76
19	84	79
20	86	81
21	78	80
22	76	83
23	76	78
24	76	75
25	80	80
26	81	82
27	85	78
28	75	77
29	80	85
30	75	80
31	75	76
32	76	
33	78	
34	85	

Lampiran 12

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL NILAI UTS KELAS XI IPA I

Hipotesis									
Ho	:	Data berdistribusi normal							
Ha	:	Data tidak berdistribusi normal							
Pengujian Hipotesis									
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$									
Kriteria yang digunakan									
H ₀ diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$									
Pengujian Hipotesis									
Nilai maksimal		= 87							
Nilai minimal		= 75							
Rentang nilai (R)		= 86 - 75 = 11							
Banyaknya kelas (k)		= 1 + 3,3 log 34		= 6.05 = 6 kelas					
Panjang kelas (P)		= 11/6=1,833=2							
Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi									
	No	X	X - \bar{X}	(X - \bar{X}) ²					
	1	82	2,558823529	6,54758					
	2	80	0,558823529	0,31228					
	3	78	-1,441176471	2,07699					
	4	79	-0,441176471	0,19464					
	5	82	2,558823529	6,54758					
	6	82	2,558823529	6,54758					
	7	82	2,558823529	6,54758					
	8	81	1,558823529	2,42993					
	9	81	1,558823529	2,42993					
	10	77	-2,441176471	5,95934					
	11	75	-4,441176471	19,724					
	12	80	0,558823529	0,31228					
	13	79	-0,441176471	0,19464					
	14	79	-0,441176471	0,19464					
	15	80	0,558823529	0,31228					
	16	86	6,558823529	43,0182					
	17	77	-2,441176471	5,95934					
	18	75	-4,441176471	19,724					
	19	84	4,558823529	20,7829					
	20	86	6,558823529	43,0182					
	21	78	-1,441176471	2,07699					
	22	76	-3,441176471	11,8417					
	23	76	-3,441176471	11,8417					
	24	76	-3,441176471	11,8417					
	25	80	0,558823529	0,31228					
	26	81	1,558823529	2,42993					
	27	85	5,558823529	30,9005					
	28	75	-4,441176471	19,724					
	29	80	0,558823529	0,31228					
	30	75	-4,441176471	19,724					
	31	75	-4,441176471	19,724					
	32	76	-3,441176471	11,8417					
	33	78	-1,441176471	2,07699					
	34	85	6	30,9005					
	Jumlah	2701		368,382					
	Rata-rata (\bar{X}) =		$\frac{\sum X}{N}$	$\frac{2701}{34}$	=		79,44118		
	Standar Deviasi (S) :		S ²	=	$\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}$				
				=	$\frac{368,3824}{33}$				
				=	11,1631				
			S	=	3,341123				

Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas XI IPA 1										
No	Kelas			Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{[O_i - E_i]^2}{E_i}$
				74,5	-1,4789	0,430416				
1	75	-	76				0,119766	9	4,072031	5,963825
				76,5	-0,8803	0,31065				
2	77	-	78				0,199739	5	6,791136	0,472405
				78,5	-0,28169	0,110911				
3	79	-	80				0,235254	8	7,998633	2,34E-07
				80,5	0,316906	-0,12434				
4	81	-	82				0,195695	7	6,653619	0,018032
				82,5	0,915508	-0,32004				
5	83	-	84				0,114963	1	3,908758	2,164594
				84,5	1,514108826	-0,43500088				
6	85	-	86				0,047686	4	1,621335	3,489746
				86,5	2,11270999	-0,482687201				
Jumlah								34		8,6189

Keterangan										
Bk	=	Batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5								
Z_i	=	$\frac{Bk - X}{s}$								
$P(Z_i)$	=	Nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari O s/d Z								
Luas Daerah	=	$P(Z_1) - P(Z_2)$								
E_i	=	Luas daerah x N								
O_i	=	f_i								

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh χ^2 tabel = 11,070										
----------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka distribusi data awal di kelas XI IPA 1 berdistribusi NORMAL										
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Lampiran 13

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL NILAI UTS KELAS XI IPA 2

Hipotesis							
H ₀	:	Data berdistribusi normal					
H ₁	:	Data tidak berdistribusi normal					
Pengujian Hipotesis							
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$							
Kriteria yang digunakan							
H ₀ diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$							
Pengujian Hipotesis							
Nilai maksimal			= 85				
Nilai minimal			= 75				
Rentang nilai (R)			= 85-75= 10				
Banyaknya kelas (k)			= 1 + 3,3 log 31 =5,92= 6				
Panjang kelas (P)			=10/6=1,67=2				
Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi							
No	X	X- \bar{X}	(X- \bar{X}) ²				
1	76	-3,2580645	10,61498439				
2	79	-0,2580645	0,06659729				
3	82	2,7419355	7,51821020				
4	75	-4,2580645	18,13111342				
5	84	4,7419355	22,48595213				
6	79	-0,2580645	0,06659729				
7	81	1,7419355	3,03433923				
8	80	0,7419355	0,55046826				
9	81	1,7419355	3,03433923				
10	81	1,7419355	3,03433923				
11	79	-0,2580645	0,06659729				
12	81	1,7419355	3,03433923				
13	76	-3,2580645	10,61498439				
14	78	-1,2580645	1,58272633				
15	78	-1,2580645	1,58272633				
16	82	2,7419355	7,51821020				
17	75	-4,2580645	18,13111342				
18	76	-3,2580645	10,61498439				
19	79	-0,2580645	0,06659729				
20	81	1,7419355	3,03433923				
21	80	0,7419355	0,55046826				
22	83	3,7419355	14,00208117				
23	78	-1,2580645	1,58272633				
24	75	-4,2580645	18,13111342				
25	80	0,7419355	0,55046826				
26	82	2,7419355	7,51821020				
27	78	-1,2580645	1,58272633				
28	77	-2,2580645	5,09885536				
29	85	5,7419355	32,96982310				
30	80	0,7419355	0,55046826				
31	76	-3,2580645	10,61498439				
JUMLAH	2457		217,93548387				
Rata-rata (\bar{X}) =				$\frac{\sum X}{N}$	$\frac{2457}{31}$	=	79,2581
Standar Deviasi (S) :				S ²	=	$\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}$	
					=	217,94	
					=	30	
					=	7,264516	
				S	=	2,695277	

Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas XI IPA 2										
No	Kelas			Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
				74,5	-1,7653	0,46125				
1	75	-	76				0,11433	7	3,54424	3,36949
				76,5	-1,0233	0,34692				
2	77	-	78				0,236173	5	7,32135	0,73602
				78,5	-0,2813	0,11074				
3	79	-	80				0,28827	8	8,93624	0,09809
				80,5	0,46078	-0,1775				
4	81	-	82				0,20795	8	6,44659	0,37432
				82,5	1,20282	-0,3855				
5	83	-	84				0,08863	2	2,74743	0,20334
				84,5	1,944859915	-0,47410408				
6	85	-	86				0,02229	1	0,69099	0,13819
				86,5	2,686898775	-0,49639406				
Jumlah								31		4,9194

Keterangan

Bk = Batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$Z_i = \frac{Bk - X}{S}$

$P(Z_i)$ = Nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daer = $P(Z_1) - P(Z_2)$

E_i = Luas daerah x N

O_i = f_i

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh X^2 tabel = 11,070

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka distribusi data awal di kelas XI IPA 2 berdistribusi NORMAL

Lampiran 14

UJI KESAMAAN DUA VARIANS (HOMOGENITAS) NILAI UTS ANTARA KELAS XI IPA 1 DAN KELAS XI IPA 2

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

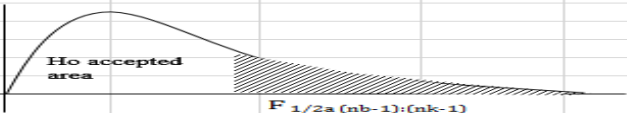
$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

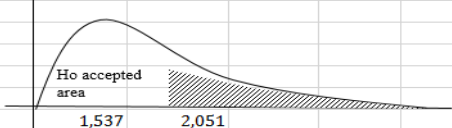
Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

H_0 diterima apabila $F < F_{1/2\alpha (nb-1):(nk-1)}$


			
Dari data diperoleh:			
Variation Source	XI IPA 1	XI IPA 2	
Sum (Σ)	2701	2457	
n	34	31	
\bar{x}	79,4412	79,25806	
Variance (s^2)	11,1631	7,2645	
Standar deviation (s)	3,3411226	2,695274	
Berdasarkan data di atas diperoleh:			
F	=	11,163	
		7,265	
	=	1,537	

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:					
dk pembilang = nb - 1	=	34	-	1	= 33
dk penyebut = nk - 1	=	31	-	1	= 30
$F_{(0,025)(34:31)}$	=	2,051			
					
Karena F berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama atau homogen					

Lampiran 15A

KISI-KISI SOAL *PRE TEST*

Satuan Pendidikan	: MA NU 03 Sunan Katong
Kelas/Semester	: XI/I
Mata Pelajaran	: Biologi
Bentuk soal	: Pilihan Ganda
Jumlah Soal	: 20
Waktu	: 1 x 40 menit
Kompetensi Dasar	: 3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh.

No	Indikator Hasil Belajar	Indikator Soal	Aspek Kognitif	Soal	Kunci	Referensi	Nomor Soal
1	Mengidentifikasi mekanisme sistem imun pada manusia	Menunjukkan mekanisme sistem imun pada manusia	C1	<p>1. Mekanisme sistem pertahanan tubuh pada manusia dibedakan menjadi dua macam, yaitu.....</p> <p>a. Sistem imun humoral dan selular</p> <p>b. Sistem imun garis pertahanan pertama dan kedua</p> <p>c. Sistem imun garis pertahanan kedua dan ketiga</p> <p>d. Sistem imun garis pertahanan pertama dan ketiga</p> <p>e. Sistem imun nonspesifik dan spesifik</p>	E	Sudjadi dan Laila (2007)	1
2	Menjabarkan sistem imun nonspesifik	Menjelaskan proses inflamasi	C1	<p>2. Perhatikan gambar di bawah ini.</p>  <p>Gambar di atas menunjukkan bahwa seseorang telah mengalami.....</p> <p>a. Autoimunitas</p> <p>b. Alergi</p> <p>c. Lupus</p> <p>d. Imunodefisiensi</p> <p>e. Inflamasi</p>	E	Sudjadi dan Laila (2007)	2

		Menunjukkan fungsi mukus yang dihasilkan oleh membran mukosa	C1	<p>3. Membran mukosa menghasilkan mukus yang merupakan cairan kental yang berfungsi untuk.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengikat dan menggumpalkan bakteri Memproduksi bakteri Mempercepat pertumbuhan bakteri Menguraikan dinding sel bakteri Menelan bakteri 	A	Bakhtiar (2011)	3
		Menentukan ciri respons imun nonspesifik	C3	<p>4. Di bawah ini termasuk ciri respons imun nonspesifik, <i>kecuali</i>....</p> <ol style="list-style-type: none"> Bereaksi sama terhadap semua agen infeksi Tidak membentuk sel memori terhadap agen infeksi Memiliki memori terhadap infeksi sebelumnya Tingkat reaksi sama pada tiap agen infeksi yang berusaha menyerang Menghambat masuknya patogen ke dalam tubuh 	C	Sudjadi dan Laila (2007)	4
		Menunjukkan cara kerja interferon	C1	<p>5. Interferon bekerja dengan cara....</p> <ol style="list-style-type: none"> Menyamarkan sel target Bereaksi terhadap sel-sel yang belum terinfeksi agar lebih kebal terhadap partikel virus Menempel pada mikroba sehingga lebih mudah dikenali sel fagosit Membawa pesan antar sel pada sistem imun 	B	Sudjadi dan Laila (2007)	5

					e. Mengenali patogen yang masuk ke dalam tubuh				
		Mengemukakan mekanisme yang termasuk ke dalam sistem imun nonspesifik	C2		6. Yang termasuk sistem imun nonspesifik adalah.... a. Fagositosis, inflamasi, sel B b. Sel T, Sel B, protein komplemen c. Interferon, sel B, sel T d. Komplemen, sel T dan sel B e. Protein antimikroba, fagositosis, inflamasi	E	Sudjadi dan Laila (2007)	6	
		Menganalisis cara kerja kulit dalam melakukan pertahanan tubuh	C4		7. Kulit melakukan pertahanan terhadap mikroba dengan cara.... a. Mengeluarkan antibodi b. Menghalangi masuknya mikroba ke dalam tubuh c. Menelan dan mencerna mikroba d. Mengenali antigen e. Mengenali antibodi	B	Bakhtiar (2011)	7	
3	Menjabarkan sistem imun spesifik	Mengidentifikasi pengertian antibodi	C1		8. Sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap antigen tertentu dengan mengaktifkan sel limfosit dan memproduksi protein khusus yang disebut..... a. Antigen b. Fagositosis c. Interferon d. Antibodi e. Komplemen	D	Ferdinand dan Artebowo (2009)	8	
		Menentukan	C3		9. Di bawah ini termasuk jenis sel T, kecuali....	D	Ferdinand dan	9	

				pengendapan, penggumpalan	D	Sudjadi dan Laila (2007)	11
	Mengemukakan sistem spesifik	C2	11.Yang termasuk sistem imun spesifik adalah.... a. Fagositot, protein komplemen, interferon b. Protein komplemen, interferon, sel B c. Interferon, inflamasi, sel T d. Sel B, Sel T e. Membran mukosa, inflamasi, sel T		B	Ferdinand dan Ariebowo (2009)	12
	Mengidentifikasi pengertian antigen	C1	12.Semua zat asing yang memicu sistem kekebalan tubuh disebut..... a. Infeksi b. Antigen c. Antibodi d. Alergi e. Inflamasi		C	Septianing dkk (2014)	13
4	Mengklasifikasi penyakit pada sistem imun manusia	C2	13.Defisiensi sitem imun adalah..... a. Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan b. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu c. Kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan				

			menghancurkan organisme penyebab d. Penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T e. Penyakit pada sistem imun yang mengganggu sel tubuh adalah materi asing	B	Septianing dkk (2014)	14
	Menjabarkan pengertian penolakan transplantasi hiperakut	C2	14. Penolakan transplantasi hiperakut adalah.... a. Penolakan yang terjadi menjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan b. Penolakan yang terjadi segera begitu transplantasi dilakukan c. Penolakan yang terjadi secara lambat d. Penolakan yang terjadi secara tidak sadar e. Penolakan yang terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ	A	Septianing dkk (2014)	15
	Mengklasifikasi penolakan transplantasi	C3	15. Penolakan transplantasi dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu.... a. Penolakan hiperakut, akut, kronis b. Penolakan lambat, kasar, halus c. Penolakan langsung, lambat, akut d. Penolakan secara cepat, sadar dan tidak sadar e. Penolakan kronis, lambat, akut	D	Pratiwi dkk	16

		kerusakan sistem imun pada penyakit HIV		<p>yang tua, muda atau bahkan anak-anak. Sistem imunitas tubuh dilemahkan oleh virus HIV yang menyebabkan berbagai macam penyakit mudah masuk dan ganas. Hal tersebut menyebabkan kematian yang umum dialami oleh orang yang terinfeksi HIV, karena terjadi kerusakan pada....</p> <ol style="list-style-type: none"> Eritrosit Monosit Trombosit Limfosit Neutrofil 	(2006)	
		Menunjukkan penyebab terjadinya kelainan autoimun	C1	<p>17. Autoimun terjadi karena....</p> <ol style="list-style-type: none"> Antibodi tidak mengenali jaringan tubuh dan menganggapnya sebagai antigen Antibodi menghancurkan jaringan tubuh yang rusak Antibodi mengenali adanya antigen Antibodi membiarkan antigen masuk ke dalam tubuh Antibodi menyerang antigen yang datang dari dalam tubuh 	Pratiwi (2006)	dkk 17
5	Menganalisis jenis-jenis kekebalan pada	Menunjukkan cara	C1	18. Kekebalan pasif secara buatan dapat diperoleh melalui...	Pratiwi (2006)	dkk 18

	tubuh manusia	memperoleh kekebalan pasif secara buatan		<p>a. Penyuntikkan antibodi dari manusia atau hewan yang telah kebal terhadap suatu penyakit</p> <p>b. ASI</p> <p>c. Pengalaman sakit</p> <p>d. Vaksinasi</p> <p>e. Pengobatan</p>			
		Menjabarkan pengertian kekebalan aktif	C2	<p>19.Kekebalan aktif adalah....</p> <p>a. Kekebalan yang tidak diharapkan</p> <p>b. Kekebalan yang terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama</p> <p>c. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh</p> <p>d. Kekebalan yang timbul karena dibuat</p> <p>e. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya</p>	B	Rachmawati (2009)	19 dkk
		Menunjukkan cara memperoleh kekebalan aktif secara buatan	C1	<p>20.Kekebalan aktif secara buatan dapat diperoleh melalui....</p> <p>a. Pengalaman sakit</p> <p>b. Pemberian antibodi lewat plasenta</p> <p>c. Vaksinasi</p> <p>d. ASI</p> <p>e. Pengobatan</p>	C	Pratiwi (2006)	20 dkk

Keterangan

C1 = Pengetahuan = 9 soal

C2 = Pemahaman = 5 soal

C3 = Penerapan = 3 soal

C4 = Analisis = 3 soal

Daftar Referensi

Bakhtiar, Suaha. 2011. *Biologi untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.

Bratawidjaja, Karnen Garna dan Iris Rengganis. 2010. *Imunologi Dasar Edisi ke-10*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.

Ferdinand, Fictor dan Moekti Ariebowo. 2009. *Praktis Belajar Biologi 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Pratiwi, D.A. dkk. 2006. *Biologi SMA Jilid 2 untuk Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Rachmawati, Faidah dkk. 2009. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Septianing, Rasti dkk. 2014. *Panduan Belajar Biologi 2B SMA Kelas XI*. Jakarta: Yudhistira.

Sudjadi, Bagod dan Siti Laila. 2007. *Biologi 2*. Jakarta: Yudhistira.

Lampiran 15B

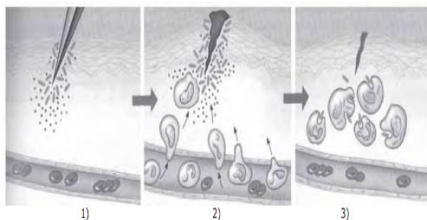
SOAL PRE TEST

Mata Pelajaran : Biologi Nama :
Materi : Sistem Pertahanan Tubuh Kelas :
Waktu : 40 menit TTD :

Petunjuk Umum:

1. Tulis identitas Anda (Nama, kelas, TTD) pada tempat yang tersedia
 2. Bacalah baik-baik sebelum menjawab
 3. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling benar.
 4. Berdoalah sebelum mengerjakan
-

1. Mekanisme sistem pertahanan tubuh pada manusia dibedakan menjadi dua macam, yaitu.....
 - a. Sistem imun humoral dan selular
 - b. Sistem imun garis pertahanan pertama dan kedua
 - c. Sistem imun garis pertahanan kedua dan ketiga
 - d. Sistem imun garis pertahanan pertama dan ketiga
 - e. Sistem imun nonspesifik dan spesifik
2. Perhatikan gambar di bawah ini.

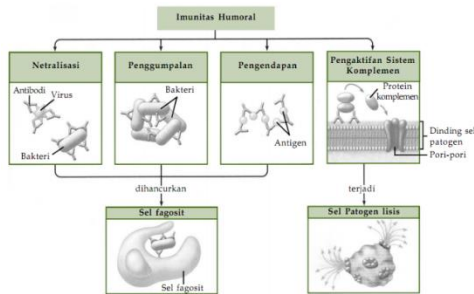


Gambar di atas menunjukkan bahwa seseorang telah mengalami....

- a. Autoimunitas
- b. Alergi

- c. Lupus
 - d. Immunodefisiensi
 - e. Inflamasi
3. Membran mukosa menghasilkan mukus yang merupakan cairan kental yang berfungsi untuk....
- a. mengikat dan menggumpalkan bakteri
 - b. memproduksi bakteri
 - c. mempercepat pertumbuhan bakteri
 - d. menguraikan dinding sel bakteri
 - e. menelan bakteri
4. Di bawah ini termasuk ciri respons imun non spesifik, *kecuali*....
- a. Bereaksi sama terhadap semua agen infeksi
 - b. Tidak membentuk sel memori terhadap agen infeksi
 - c. Memiliki memori terhadap infeksi sebelumnya
 - d. Tingkat reaksi sama pada tiap agen infeksi yang berusaha menyerang
 - e. Menghambat masuknya patogen ke dalam tubuh
5. Interferon bekerja dengan cara....
- a. Menyamarkan sel target
 - b. Bereaksi terhadap sel-sel yang belum terinfeksi agar lebih kebal terhadap partikel virus
 - c. Menempel pada mikroba sehingga lebih mudah dikenali sel fagosit
 - d. Membawa pesan antar sel pada sistem imun
 - e. Mengenali patogen yang masuk ke dalam tubuh
6. Yang termasuk sistem imun non spesifik adalah....
- a. Fagositosis, inflamasi, sel B
 - b. Sel T, Sel B, protein komplemen
 - c. Interferon, sel B, sel T
 - d. Komplemen, sel T dan sel B
 - e. Protein antimikroba, fagositosis, inflamasi
7. Kulit melakukan pertahanan terhadap mikroba dengan cara....
- a. Mengeluarkan antibodi
 - b. Menghalangi masuknya mikroba ke dalam tubuh
 - c. Menelan dan mencerna mikroba
 - d. Mengenali antigen

- e. Mengenali antibodi
8. Sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap antigen tertentu dengan mengaktifkan sel limfosit dan memproduksi protein khusus yang disebut.....
 - a. Antigen
 - b. Fagositosis
 - c. Interferon
 - d. Antibodi
 - e. Komplemen
9. Di bawah ini termasuk jenis sel T, *kecuali*...
 - a. Sel T penolong
 - b. Sel T suppressor
 - c. Sel T memori
 - d. Sel T toksik
 - e. Sel T sitotoksik
10. Perhatikan gambar di bawahini!



- Gambar di atas menunjukkan cara anti bodi menghancurkan patogen. Cara yang dilakukan adalah.....
- a. Netralisasi, penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen
 - b. Penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen, netralisasi
 - c. Pengendapan, netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, penggumpalan
 - d. Netralisasi, pengendapan, penggumpalan, pengaktifan sistem komplemen
 - e. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan
11. Yang termasuk sistem imun spesifik adalah...
 - a. Fagositosis, protein komplemen, interferon
 - b. Protein komplemen, interferon, sel B
 - c. Interferon, inflamasi, sel T

- d. Sel B, Sel T, sel B memori
 - e. Membran mukosa, inflamasi, sel T
12. Semua zat asing yang memicu sistem kekebalan tubuh disebut....
- a. Infeksi
 - b. Antigen
 - c. Antibodi
 - d. Alergi
 - e. Inflamasi
13. Defisiensi sistem imun adalah.....
- a. Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan
 - b. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu
 - c. Kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan menghancurkan organisme penyerbu
 - d. penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T
 - e. Penyakit pada sistem imun yang menganggap sel tubuh adalah materi asing
14. Penolakan transplantasi hiperakut adalah....
- a. Penolakan yang terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan
 - b. Penolakan yang terjadi segera begitu transplantasi dilakukan
 - c. Penolakan yang terjadi secara lambat
 - d. Penolakan yang terjadi secara tidak sadar
 - e. Penolakan yang terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ
15. Penolakan transplantasi dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu....
- a. Penolakan hiperakut, akut, kronis
 - b. Penolakan lembut, kasar, halus
 - c. Penolakan langsung, lambat, akut
 - d. Penolakan secara cepat, sadar dan tidak sadar
 - e. Penolakan kronis, lambat, akut
16. HIV telah merenggut banyak sekali korban, mulai yang tua, muda atau bahkan anak-anak. Sistem imun tubuh dilemahkan oleh virus HIV yang menyebabkan berbagai

macam penyakit mudah masuk dan ganas. Hal tersebut menyebabkan kematian yang umum dialami oleh orang yang terserang HIV, karena terjadi kerusakan pada.....

- a. Eritrosit
 - b. Monosit
 - c. Trombosit
 - d. Limfosit
 - e. Neutrofil
17. Autoimun terjadi karena....
- a. Antibodi tidak mengenali jaringan tubuh dan menganggapnya sebagai antigen
 - b. Antibodi menghancurkan jaringan tubuh yang rusak
 - c. Antibodi mengenali adanya antigen
 - d. Antibodi membiarkan antigen masuk ke dalam tubuh
 - e. Antibodi menyerang antigen yang datang dari dalam tubuh
18. Kekebalan pasif secara buatan dapat diperoleh melalui...
- a. Penyuntikkan antibodi dari manusia atau hewan yang telah kebal terhadap suatu penyakit
 - b. ASI
 - c. Pengalaman sakit
 - d. Vaksinasi
 - e. Pengobatan
19. Kekebalan aktif adalah....
- a. Kekebalan yang tidak diharapkan
 - b. Kekebalan yang terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama
 - c. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh
 - d. Kekebalan yang timbul karena dibuat
 - e. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya
20. Kekebalan aktif secara buatan dapat diperoleh melalui.....
- a. Pengalaman sakit
 - b. Pemberian antibodi lewat plasenta
 - c. Vaksinasi
 - d. ASI
 - e. Pengobatan

Lampiran 15C

KUNCI JAWABAN SOAL *PRE TEST*

- | | |
|-------|-------|
| 1. E | 11. D |
| 2. E | 12. B |
| 3. A | 13. C |
| 4. C | 14. B |
| 5. B | 15. A |
| 6. E | 16. D |
| 7. B | 17. A |
| 8. D | 18. A |
| 9. D | 19. B |
| 10. A | 20. C |

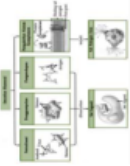
Lampiran 16A

KISI-KISI SOAL *POST TEST*

Satuan Pendidikan	: MA NU 03 Sunan Katong
Kelas/Semester	: XI/I
Mata Pelajaran	: Biologi
Bentuk soal	: Pilihan Ganda
Jumlah Soal	: 20
Waktu	: 1 x 40 menit
Kompetensi Dasar	: 3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh.

No	Indikator Hasil Belajar	Indikator Soal	Aspek Kognitif	Soal	Kunci	Referensi	Nomor Soal
1	Mengidentifikasi mekanisme sistem imun pada manusia	Menunjukkan mekanisme sistem imun pada manusia	C1	<p>1. Mekanisme sistem pertahanan tubuh pada manusia dibedakan menjadi dua macam, yaitu.....</p> <p>a. Sistem imun humoral dan selular</p> <p>b. Sistem imun garis pertahanan pertama dan kedua</p> <p>c. Sistem imun garis pertahanan kedua dan ketiga</p> <p>d. Sistem imun garis pertahanan pertama dan ketiga</p> <p>e. Sistem imun nonspesifik dan spesifik</p>	E	Sudjadi dan Laila (2007)	1
2	Menjabarkan sistem imun nonspesifik	Mengemukakan mekanisme yang termasuk ke dalam sistem imun nonspesifik	C2	<p>2. Yang termasuk sistem imun nonspesifik adalah....</p> <p>a. Fagositosis, inflamasi, sel B</p> <p>b. Sel T, Sel B, protein komplemen</p> <p>c. Interferon, sel B, sel T</p> <p>d. Komplemen, sel T dan sel B</p> <p>e. Protein antimikroba, fagositosis, inflamasi</p>	E	Sudjadi dan Laila (2007)	2
		Menentukan ciri respons imun nonspesifik	C3	<p>3. Di bawah ini termasuk ciri respons imun nonspesifik, kecuali....</p> <p>a. Bereaksi sama terhadap semua agen infeksi</p> <p>b. Tidak membentuk sel memori terhadap agen infeksi</p> <p>c. Memiliki memori terhadap infeksi sebelumnya</p> <p>d. Tingkat reaksi sama pada tiap agen infeksi yang berusaha menyerang</p>	C	Sudjadi dan Laila (2007)	3

				e. Menghambat masuknya patogen ke dalam tubuh			
	Menganalisis cara kerja kulit dalam melakukan pertahanan tubuh	C4	4.	Kulit melakukan pertahanan terhadap mikroba dengan cara.... a. Mengeluarkan antibodi b. Menghalangi masuknya mikroba ke dalam tubuh c. Menelan dan mencerna mikroba d. Mengenali antigen e. Mengenali antibodi	B	Bakhtiar (2011)	4
	Menunjukkan fungsi mukus yang dihasilkan oleh membran mukosa	C1	5.	Membran mukosa menghasilkan mukus yang merupakan cairan kental yang berfungsi untuk.... a. Mengikat dan menggumpalkan bakteri b. Memproduksi bakteri c. Mempercepat pertumbuhan bakteri d. Menguraikan dinding sel bakteri e. Menelan bakteri	A	Bakhtiar (2011)	5
	Menunjukkan cara kerja interferon	C1	6.	Interferon bekerja dengan cara.... a. Menyamakan sel target b. Bereaksi terhadap sel-sel yang belum terinfeksi agar lebih kebal terhadap partikel virus c. Menempel pada mikroba sehingga lebih mudah dikenali sel fagosit d. Membawa pesan antar sel pada sistem imun e. Mengenali patogen yang masuk ke dalam tubuh	B	Sudjadi dan Laila (2007)	6

		d. Alergi e. Inflamasi			
Mengidentifikasi pengertian antibody	C1	10.Sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap antigen tertentu dengan mengaktifkan sel limfosit dan memproduksi protein khusus yang disebut..... a. Antigen b. Fagositosis c. Interferon d. Antibodi e. Komplemen	D	Ferdinand dan Ariebowo (2009)	10
Menganalisis cara antibodi menghancurkan patogen dalam imunitas humoral	C4	11.Perhatikan gambar di bawah ini!  <p>Gambar di atas menunjukkan cara antibodi menghancurkan patogen. Cara yang dilakukan adalah..... a. Netralisasi, penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen b. Penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen, netralisasi c. Pengendapan, netralisasi, pengaktifan sistem</p>	A	Ferdinand dan Ariebowo (2009)	11

				<p>komplemen, pengumpulan</p> <p>d. Netralisasi, pengendapan, pengumpulan, pengaktifan sistem komplemen</p> <p>e. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, pengumpulan</p>			
		Menentukan jenis sel T	C3	<p>12. Di bawah ini termasuk jenis sel T, <i>kecuali</i>...</p> <p>a. Sel T penolong</p> <p>b. Sel T suppressor</p> <p>c. Sel T memori</p> <p>d. Sel T toksik</p> <p>e. Sel T sitotoksik</p>	D	Ferdinand dan Ariebowo (2009)	12
4	Mengklasifikasi penyakit pada sistem imun manusia	Menganalisis kerusakan sistem imun pada penyakit HIV	C4	<p>13. HIV telah merenggut banyak sekali korban, mulai yang tua, muda atau bahkan anak-anak. Sistem imunitas tubuh dilemahkan oleh virus HIV yang menyebabkan berbagai macam penyakit mudah masuk dan ganas. Hal tersebut menyebabkan kematian yang umum dialami oleh orang yang terserang HIV, karena terjadi kerusakan pada....</p> <p>a. Eritrosit</p> <p>b. Monosit</p> <p>c. Trombosit</p> <p>d. Limfosit</p> <p>e. Neutrofil</p>	D	Pratiwi (2006)	13
		Menunjukkan	C1	14. Autoimun terjadi karena...	A	Pratiwi	14

	penyebab terjadinya kelainan autoimun		<p>a. Antibodi tidak mengenali jaringan tubuh dan menganggapnya sebagai antigen</p> <p>b. Antibodi menghancurkan jaringan tubuh yang rusak</p> <p>c. Antibodi mengenali adanya antigen</p> <p>d. Antibodi membiarkan antigen masuk ke dalam tubuh</p> <p>e. Antibodi menyerang antigen yang datang dari dalam tubuh</p>	(2006)	
	Menjabarkan pengertian kelainan defisiensi sistem imun	C2	<p>15. Defisiensi sistem imun adalah....</p> <p>a. Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan</p> <p>b. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu</p> <p>c. Kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan menghancurkan organisme penyerbu</p> <p>d. Penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T</p> <p>e. Penyakit pada sistem imun yang menganggap sel tubuh adalah materi asing</p>	Septianing dkk (2014)	15
	Mengklasifikasi penolakan	C3	<p>16. Penolakan transplantasi dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu....</p>	Septianing dkk (2014)	16

		transplantasi		<p>a. Penolakan hiperakut, akut, kronis</p> <p>b. Penolakan lambat, kasar, halus</p> <p>c. Penolakan langsung, lambat, akut</p> <p>d. Penolakan secara cepat, sadar dan tidak sadar</p> <p>e. Penolakan kronis, lambat, akut</p>				
		Menjabarkan pengertian penolakan transplantasi hiperakut	C2	<p>17. Penolakan transplantasi hiperakut adalah....</p> <p>a. Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan</p> <p>b. Penolakan yang terjadi segera begitu transplantasi dilakukan</p> <p>c. Penolakan yang terjadi secara lambat</p> <p>d. Penolakan yang terjadi secara tidak sadar</p> <p>e. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ</p>	B	Septianing dkk (2014)	dkk	17
5	Menganalisis jenis-jenis kekebalan pada tubuh manusia	Menjabarkan pengertian kekebalan aktif	C2	<p>18. Kekebalan aktif adalah....</p> <p>a. Kekebalan yang tidak diharapkan</p> <p>b. Kekebalan yang terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama</p> <p>c. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh</p> <p>d. Kekebalan yang timbul karena dibuat</p> <p>e. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari</p>	B	Rachmawati (2009)	dkk	18

				suatu individu ke individu lainnya	C	Pratiwi (2006)	dkk	19
	Menunjukkan cara memperoleh kekebalan aktif secara buatan	C1	19. Kekebalan aktif secara buatan dapat diperoleh melalui.... a. Pengalaman sakit b. Pemberian antibodi lewat plasenta c. Vaksinasi d. ASI e. Pengobatan					
	Menunjukkan cara memperoleh kekebalan pasif secara buatan	C1	20. Kekebalan pasif secara buatan dapat diperoleh melalui.... a. Penyuntikkan antibodi dari manusia atau hewan yang telah kebal terhadap suatu penyakit b. ASI c. Pengalaman sakit d. Vaksinasi e. Pengobatan	A	Pratiwi (2006)	dkk	20	

Keterangan

C1 = Pengetahuan = 9 soal

C2 = Pemahaman = 5 soal

C3 = Penerapan = 3 soal

C4 = Analisis = 3 soal

Daftar Referensi

Bakhtiar, Suaha. 2011. *Biologi untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.

Bratawidjaja, Karnen Garna dan Iris Rengganis. 2010. *Imunologi Dasar Edisi ke-10*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.

Ferdinand, Fictor dan Moekti Ariebowo. 2009. *Praktis Belajar Biologi 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Pratiwi, D.A. dkk. 2006. *Biologi SMA Jilid 2 untuk Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Rachmawati, Faidah dkk. 2009. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

Septianing, Rasti dkk. 2014. *Panduan Belajar Biologi 2B SMA Kelas XI*. Jakarta: Yudhistira.

Sudjadi, Bagod dan Siti Laila. 2007. *Biologi 2*. Jakarta: Yudhistira.

Lampiran 16B

SOAL POST TEST

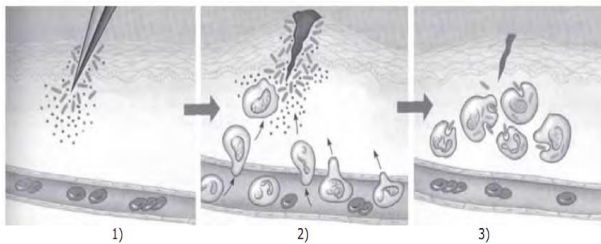
Mata Pelajaran	: Biologi	Nama	:
Materi	: Sistem Pertahanan Tubuh	Kelas	:
Waktu	: 40 menit	TTD	:

Petunjuk Umum:

1. Tulis identitas Anda (Nama, kelas, TTD) pada tempat yang tersedia
2. Bacalah baik-baik sebelum menjawab
3. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling benar
4. Berdoalah sebelum mengerjakan

-
1. Mekanisme sistem pertahanan tubuh pada manusia dibedakan menjadi dua macam, yaitu.....
 - a. Sistem imun humoral dan selular
 - b. Sistem imun garis pertahanan pertama dan kedua
 - c. Sistem imun garis pertahanan kedua dan ketiga
 - d. Sistem imun garis pertahanan pertama dan ketiga
 - e. Sistem imun nonspesifik dan spesifik
 2. Yang termasuk sistem imun nonspesifik adalah....
 - a. Fagositosis, inflamasi, sel B
 - b. Sel T, Sel B, protein komplemen
 - c. Interferon, sel B, sel T
 - d. Komplemen, sel T dan sel B
 - e. Protein antimikroba, fagositosis, inflamasi
 3. Di bawah ini termasuk ciri respons imun nonspesifik, *kecuali*....
 - a. Bereaksi sama terhadap semua agen infeksi
 - b. Tidak membentuk sel memori terhadap agen infeksi
 - c. Memiliki memori terhadap infeksi sebelumnya
 - d. Tingkat reaksi sama pada tiap agen infeksi yang berusaha menyerang
 - e. Menghambat masuknya patogen ke dalam tubuh
 4. Kulit melakukan pertahanan terhadap mikroba dengan cara....
 - a. Mengeluarkan antibodi
 - b. Menghalangi masuknya mikroba ke dalam tubuh

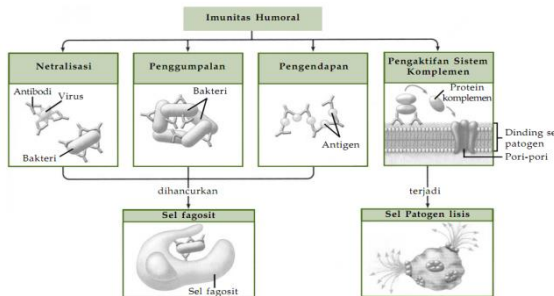
- c. Menelan dan mencerna mikroba
 - d. Mengenali antigen mikroba
 - e. Mengenali antibodi
5. Membran mukosa menghasilkan mukus yang merupakan cairan kental yang berfungsi untuk....
- a. mengikat dan menggumpalkan bakteri
 - b. memproduksi bakteri
 - c. mempercepat pertumbuhan bakteri
 - d. menguraikan dinding sel bakteri
 - e. Menelan bakteri
6. Interferon bekerja dengan cara....
- a. Menyamarkan sel target
 - b. Bereaksi terhadap sel-sel yang belum terinfeksi agar lebih kebal terhadap partikel virus
 - c. Menempel pada mikroba sehingga lebih mudah dikenali sel fagosit
 - d. Membawa pesan antar sel pada sistem imun
 - e. Mengenali patogen yang masuk ke dalam tubuh
7. Perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar di atas menunjukkan bahwa seseorang telah mengalami.....

- a. Autoimunitas
 - b. Alergi
 - c. Inflamasi
 - d. Lupus
 - e. Inflamasi
8. Yang termasuk sistem imun spesifik adalah....
- a. Fagositosis, protein komplemen, interferon
 - b. Protein komplemen, interferon, sel B

- c. Interferon, inflamasi, sel T
 - d. Sel B, Sel T, sel B memori
 - e. Membran mukosa, inflamasi, sel T
9. Semua zat asing yang memicu sistem kekebalan tubuh disebut....
- a. Infeksi
 - b. Antigen
 - c. Antibodi
 - d. Inflamasi
 - e. Inflamasi
10. Sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap antigen tertentu dengan mengaktifkan sel limfosit dan memproduksi protein khusus yang disebut.....
- a. Antigen
 - b. Fagositosis
 - c. Interferon
 - d. Antibodi
 - e. Komplemen
11. Perhatikan gambar di bawah ini!



- Gambar di atas menunjukkan cara antibodi menghancurkan patogen. Cara yang dilakukan adalah.....
- a. Netralisasi, penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen
 - b. Penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen, netralisasi
 - c. Pengendapan, netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, penggumpalan
 - d. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan
 - e. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan
12. Di bawah ini termasuk jenis sel T, *kecuali*....
- a. Sel T penolong

- b. Sel T suppressor
 - c. Sel T memori
 - d. Sel T toksik
 - e. Sel T sitotoksik
13. HIV telah merenggut banyak sekali korban, mulai yang tua, muda atau bahkan anak-anak. Sistem imunitas tubuh dilemahkan oleh virus HIV yang menyebabkan berbagai macam penyakit mudah masuk dan ganas. Hal tersebut menyebabkan kematian yang umum dialami oleh orang yang terserang HIV, karena terjadi kerusakan pada....
- a. Eritrosit
 - b. Monosit
 - c. Trombosit
 - d. Limfosit
 - e. Neutrofil
14. Autoimun terjadi karena....
- a. Antigen tidak mengenali jaringan tubuh dan menganggapnya sebagai antigen
 - b. Antibodi menghancurkan jaringan tubuh yang rusak
 - c. Antibodi mengenali adanya antigen
 - d. Antibodi menyerang antigen yang datang dari dalam tubuh
 - e. Antibodi menyerang antigen yang datang dari dalam tubuh
15. Defisiensi sistem imun adalah.....
- a. Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan
 - b. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu
 - c. Kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan menghancurkan organisme penyerbu
 - d. penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T
 - e. Penyakit pada sistem imun yang menganggap sel tubuh adalah materi asing
16. Penolakan transplantasi dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu....
- a. Penolakan hiperakut, akut, kronis
 - b. Penolakan lembut, kasar, halus
 - c. Penolakan langsung, lambat, akut
 - d. Penolakan kronis, lambat, akut

- e. Penolakan kronis, lambat, akut
17. Penolakan transplantasi hiperakut adalah....
- a. Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan
 - b. Penolakan yang terjadi terjadi segera begitu transplantasi dilakukan
 - c. Penolakan yang terjadi secara lambat
 - d. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ
 - e. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ
18. Kekebalan aktif adalah....
- a. Kekebalan yang terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama
 - b. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh
 - c. Kekebalan yang timbul karena dibuat
 - d. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya
 - e. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya
19. Kekebalan aktif secara buatan dapat diperoleh melalui....
- a. Pengalaman sakit
 - b. Pemberian antibodi lewat plasenta
 - c. Vaksinasi
 - d. ASI
 - e. Pengobatan
20. Kekebalan pasif secara buatan dapat diperoleh melalui...
- a. Menyuntikkan antibodi dari manusia atau hewan yang telah kebal terhadap suatu penyakit
 - b. ASI
 - c. Pengalaman sakit
 - d. Vaksinasi
 - e. Pengobatan

Lampiran 16C

KUNCI JAWABAN SOAL *POST TEST*

- | | |
|-------|-------|
| 1. E | 11. A |
| 2. E | 12. D |
| 3. C | 13. D |
| 4. B | 14. A |
| 5. A | 15. C |
| 6. B | 16. A |
| 7. E | 17. B |
| 8. D | 18. B |
| 9. B | 19. C |
| 10. D | 20. A |

Lampiran 17

**NILAI *PRE TEST* MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH KELAS
EKSPERIMEN (XI IPA 1) DAN KELAS KONTROL (XI IPA 2)**

No	KELAS EKSPERIMEN (XI IPA 1)	KELAS KONTROL (XI IPA 2)
1	70	45
2	55	65
3	70	30
4	45	55
5	35	60
6	70	40
7	65	35
8	50	40
9	40	60
10	55	40
11	35	50
12	40	55
13	30	45
14	60	35
15	65	40
16	55	50
17	50	50
18	35	40
19	40	60
20	65	65
21	50	55
22	40	45
23	60	55
24	35	65
25	60	45
26	50	50
27	45	40
28	50	50
29	40	55
30	35	50
31	70	55
32	55	
33	40	
34	55	

Lampiran 18

UJI NORMALITAS DATA TAHAP AWAL NILAI *PRE TEST* KELAS EKSPERIMEN (XI IPA 1)

Hipotesis				
H ₀	: Data berdistribusi normal			
H ₁	: Data tidak berdistribusi normal			
Pengujian Hipotesis				
$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (O_i - E_i)^2}{E_i}$				
Kriteria yang digunakan				
H ₀ diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$				
Pengujian Hipotesis				
Nilai maksimal	= 70			
Nilai minimal	= 30			
Rentang nilai (R)	= 70 - 30 = 40			
Banyaknya kelas (k)	= 1 + 3,3 log 34 = 6.05 = 6 kelas			
Panjang kelas (P)	= 40/6 = 6.66 = 7			
Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi				
No	X	X - \bar{X}	(X - \bar{X}) ²	
1	70	19,55882353	382,5475779	
2	55	4,558823529	20,78287197	
3	70	19,55882353	382,5475779	
4	45	-5,441176471	29,60640138	
5	35	-15,44117647	238,4299308	
6	70	19,55882353	382,5475779	
7	65	14,55882353	211,9593426	
8	50	-0,441176471	0,194636678	
9	40	-10,44117647	109,0181661	
10	55	4,558823529	20,78287197	
11	35	-15,44117647	238,4299308	
12	40	-10,44117647	109,0181661	
13	30	-20,44117647	417,8416955	
14	60	9,558823529	91,37110727	
15	65	14,55882353	211,9593426	
16	55	4,558823529	20,78287197	
17	50	-0,441176471	0,194636678	
18	35	-15,44117647	238,4299308	
19	40	-10,44117647	109,0181661	
20	65	14,55882353	211,9593426	
21	50	-0,441176471	0,194636678	
22	40	-10,44117647	109,0181661	
23	60	9,558823529	91,37110727	
24	35	-15,44117647	238,4299308	
25	60	9,558823529	91,37110727	

26	50	-0,441176471	0,194636678						
27	45	-5,441176471	29,60640138						
28	50	-0,441176471	0,194636678						
29	40	-10,44117647	109,0181661						
30	35	-15,44117647	238,4299308						
31	70	19,55882353	382,5475779						
32	55	4,558823529	20,78287197						
33	40	-10,44117647	109,0181661						
34	55	4,558823529	20,78287197						
jumlah	1715		4868,382353						
Rata-rata (\bar{X}) =		$\frac{\sum X}{N}$	$\frac{1715}{34}$	=	50,44118				
Standar Deviasi (S) :		S^2	=	$\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}$					
			=	$\frac{4868,382}{33}$					
			=	147,5267					
		S	=	12,14606					

Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas XI IPA 1

No	Kelas		Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	O _i	E _i	$\frac{ O - E }{E_i}$
			29,5	-1,72411	0,457656				
1	30	-	36			0,083183	6	2,828222694	3,5570648
			36,5	-1,14779	0,374473				
2	37	-	43			0,158312	6	5,382604152	0,0708166
			43,5	-0,57148	0,216161				
3	44	-	50			0,218093	7	7,415176901	0,0232458
			50,5	0,004843	-0,00193				
4	51	-	57			0,217502	5	7,395073841	0,7757027
			57,5	0,581162	-0,21943				
5	58	-	64			0,157028	3	5,338940507	1,0246682
			64,5	1,157480304	-0,376461909				
6	65	-	71			0,082061	7	2,790081132	6,3522944
			71,5	1,733798949	-0,458523119				
Jumlah							34		5,4515

Keterangan

Bk = Batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

Z_i = $\frac{Bk - \bar{X}}{S}$

P(Z_i) = Nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daer = P(Z_i) - P(Z₂)

E_i = Luas daerah x N

O_i = f_i

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh X² tabel = 11,070

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi data awal di kelas XI IPA 1 berdistribusi NORMAL

Lampiran 19

UJI NORMALITAS DATA TAHAP AWAL NILAI *PRE TEST* KELAS KONTROL XI IPA 2

: Data berdistribusi normal					
: Data tidak berdistribusi normal					
otesis					
$\sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$					
g digunakan					
diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$					
ipotesis					
il		= 65			
		= 30			
(R)		= 65-30= 35			
las (k)		= 1 + 3,3 log 31 =5,92= 6			
(P)		=35/6=5.83=6			
Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi					
No	X	X- \bar{X}	(X- \bar{X}) ²		
1	45	-4,1935484	17,58584807		
2	65	15,8064516	249,84391259		
3	30	-19,1935484	368,39229969		
4	55	5,8064516	33,71488033		
5	60	10,8064516	116,77939646		
6	40	-9,1935484	84,52133195		
7	35	-14,1935484	201,45681582		
8	40	-9,1935484	84,52133195		
9	60	10,8064516	116,77939646		
10	40	-9,1935484	84,52133195		
11	50	0,8064516	0,65036420		
12	55	5,8064516	33,71488033		
13	45	-4,1935484	17,58584807		
14	35	-14,1935484	201,45681582		
15	40	-9,1935484	84,52133195		
16	50	0,8064516	0,65036420		
17	50	0,8064516	0,65036420		
18	40	-9,1935484	84,52133195		
19	60	10,8064516	116,77939646		
20	65	15,8064516	249,84391259		
21	55	5,8064516	33,71488033		
22	45	-4,1935484	17,58584807		
23	55	5,8064516	33,71488033		
24	65	15,8064516	249,84391259		
25	45	-4,1935484	17,58584807		
26	50	0,8064516	0,65036420		
27	40	-9,1935484	84,52133195		
28	50	0,8064516	0,65036420		
29	55	5,8064516	33,71488033		
30	50	0,8064516	0,65036420		
31	55	5,8064516	33,71488033		
JUMLAH	1525		2654,83870968		

Rata-rata (\bar{X}) =	$\frac{\sum X}{N}$	$\frac{1525}{31}$	=	49,1935					
Standar Deviasi (S) :	S^2	=	$\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}$						
		=	$\frac{2654,84}{30}$						
		=	88,4946						
	S	=	9,40716						

Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas XI IPA 2

No	Kelas			Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
				29,5	-2,0935	0,48185				
1	30	-	35	35,5	-1,4557	0,42726	0,054591	3	1,69230719	1,01049
2	36	-	41	41,5	-0,8178	0,29328	0,133980	6	4,15337713	0,82102
3	42	-	47	47,5	-0,18	0,07143	0,221841	4	6,8770743	1,20365
4	48	-	53	53,5	0,45778	-0,1764	0,247881	5	7,68430921	0,93769
5	54	-	59	59,5	1,095596725	-0,363372352	0,186926	6	5,79470512	0,00727
6	60	-	65	65,5	1,733408903	-0,458488492	0,095116	7	2,94860033	5,56665
				Jumlah				31		9,5468

Keterangan

Bk = Batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$Z_i = \frac{Bk - X}{S}$

$P(Z_i)$ = Nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_1) - P(Z_2)$

E_i = Luas daerah x N

O_i = f_i

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh χ^2 tabel = 11,070

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka distribusi data awal di kelas XI IPA 2 berdistribusi NORMAL

Lampiran 20

UJI HOMOGENITAS DATA TAHAP AWAL NILAI *PRE TEST* ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis

Ho : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
Ha : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Uji Hipotesis
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F < F_{1/2\alpha(n_b-1);(n_k-1)}$

The diagram shows an F-distribution curve. The area under the curve to the left of the critical value $F_{1/2\alpha(n_b-1);(n_k-1)}$ is labeled "Ho accepted area". The area to the right of this critical value is shaded with diagonal lines.

Variation Source	Experiment	Control
Sum (Σ)	1715	1525
n	34	31
\bar{x}	50,4412	49,1935
Variance (s^2)	147,5267	88,4946
Standar deviation (s)	12,146057	9,40716

Berdasarkan data di atas diperoleh:

F = $\frac{147,527}{88,495} = 1,667$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:
dk pembilang = nb - 1 = 34 - 1 = 33
dk penyebut = nk - 1 = 31 - 1 = 30

$F_{(0,025)(34;31)} = 2,051$

The diagram shows an F-distribution curve. The area under the curve to the left of the critical value 2,051 is labeled "Ho accepted area". The area to the right of 2,051 is shaded with diagonal lines. A vertical line at 1,667 indicates the calculated F-value, which falls within the acceptance area.

Karena F berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama atau homogen

UJI PERSAMAAN DUA RATA-RATA NILAI *PRE TEST* ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata dari kedua kelompok.

Lampiran 22

SILABUS PEMBELAJARAN

Sekolah : MA NU 03 Sunan Katong

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : XI (Sebelas)

Semester : 1 (Satu)

- KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : 3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Pemilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunitasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh	<p>10. Struktur dan fungsi sel-sel penyusun jaringan dalam sistem pertahanan tubuh</p> <p>Struktur dan Fungsi Sel pada Sistem Pertahanan Tubuh</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antigen dan antibodi 2. Mekanisme pertahanan tubuh 3. Peradangan, pencegahan alergi, dan penyembuhan penyakit 4. Imunitasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca literatur atau melihat film atau gambar tentang penyebab HIV/AIDS, penyebaran virus tersebut pada sistem kekebalan tubuh, dan struktur sel/jaringan tubuh yang berkaitan dengan sistem kekebalan tubuh 2. Mengkaji literatur, mendiskusikan mengenai fungsi antigen, antibodi bagi pertahanan tubuh, mengumpulkan informasi, penyebab gangguan kekebalan tubuh serta cara mengatasi kelainan-kelainan yang berhubungan dengan sistem imun dari berbagai sumber 3. Mengobservasi lapangan (ke puskesmas, rumah sakit, klinik, dll) dan melakukan kegiatan role play mengenai mekanisme pertahanan tubuh untuk memahami mekanisme sistem pertahanan tubuh 	<ol style="list-style-type: none"> 3.14.1 Mengidentifikasi mekanisme sistem imun pada manusia 3.14.2 Menjelaskan sistem imun nonspesifik 3.14.3 Menjelaskan sistem sistem imun spesifik 3.14.4 Mengklasifikasi penyakit pada sistem imun manusia 3.14.5 Menganalisis jenis-jenis kekebalan pada tubuh manusia 	<p><i>Pretest dan Posttest</i></p>	6 x 45 menit	Buku referensi berbagai sumber dan internet

[illegible]

Semarang, 20 Oktober 2017



Peneliti



Devi Atiek Afyani

NIM. 133811007

Lampiran 23A

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) **(KELAS EKSPERIMEN)**

Sekolah : MA NU 03 Sunan Katong

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI (Sebelas) / 1 (Satu)

Alokasi Waktu : 6 x 45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh (C4)	3.14.1 Mengidentifikasi mekanisme sistem imun pada manusia (C1)
	3.14.2 Menjabarkan sistem imun nonspesifik (C2)
	3.14.3 Menjabarkan sistem sistem imun spesifik (C2)
	3.14.4 Mengklasifikasi penyakit pada sistem imun manusia (C3)
	3.14.5 Menganalisis jenis-jenis kekebalan pada tubuh manusia (C4)

C. Materi Pembelajaran

1. Sistem imun non spesifik
2. Sistem imun spesifik
3. Kelainan pada sistem imun
4. Imunisasi

D. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

Model Pembelajaran : *Cooperative learning tipe STAD*

Metode Pembelajaran : *Diskusi kelompok*

Langkah Pembelajaran	Sintaks Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none">1. Guru mengucapkan salam dan berdo'a2. Guru menanyakan kabar siswa3. Guru mengkonfirmasi kehadiran siswa4. Guru membangun apersepsi dengan memberi pertanyaan "apa fungsi sistem pertahanan tubuh?"	5 menit
Kegiatan Inti	Merumuskan tujuan	Guru memberikan orientasi pembelajaran dengan menyampaikan tujuan pembelajaran	3 menit
	Menyajikan informasi	<ol style="list-style-type: none">1. Guru menjelaskan materi tentang pengertian sistem imun, fungsi sistem imun dan sistem imun nonspesifik2. Guru menjelaskan tentang	20 menit

		model pembelajaran <i>cooperative learning</i> tipe STAD	
	Membentuk kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk berkelompok dengan satu kelompok terdiri dari 5 orang yang ditentukan oleh guru 2. Guru membagikan lembar kerja siswa serta membagikan potongan-potongan <i>biopuzzle</i> yang masih acak kepada setiap kelompok 3. Guru menjelaskan cara menyusun media <i>biopuzzle</i> 	5 menit
	Bekerja dalam kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dalam kelompok berdiskusi untuk menyusun potongan <i>biopuzzle</i> menjadi satuan gambar yang utuh 2. Siswa berdiskusi dan memahami materi yang terdapat pada <i>biopuzzle</i> yang telah menjadi kesatuan gambar yang utuh 3. Guru membimbing setiap kelompok dalam berdiskusi 4. Siswa dalam kelompok 	20 menit

		bekerja sama untuk menjawab soal yang terdapat dalam LK (lembar kerja)	
	Presentasi hasil kerja kelompok	Guru memerintahkan siswa yang cepat belajar untuk mengajari siswa yang lambat belajar pada masing-masing kelompok	5 menit
	Menerima umpan balik (Penghargaan kelompok)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kuis dan siswa mengerjakan kuis tersebut secara individu 2. Guru mengevaluasi hasil kuis yang telah dikerjakan oleh masing-masing siswa dan siswa mencocokkan jawaban kuis tersebut 3. Guru menghitung kemajuan skor individu dengan cara menghitung kenaikan skor dan dibandingkan dengan skor nilai <i>pre test</i> 4. Guru menghitung skor kemajuan kelompok untuk mengetahui kelompok yang mendapatkan skor terbaik dengan cara menjumlahkan semua skor kemajuan individu 5. Guru memberi penghargaan 	27 menit

		pada kelompok yang mendapatkan skor terbaik	
Kegiatan Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum jelas 2. Guru bersama siswa mengulas kembali secara singkat materi yang telah dipelajari 3. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama siswa dan mengucapkan salam 	5 menit

Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)

Model Pembelajaran : Cooperative learning tipe STAD

Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok

Langkah Pembelajaran	Sintaks Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none">1. Guru mengucapkan salam dan berdo'a2. Guru menanyakan kabar siswa3. Guru mengkonfirmasi kehadiran siswa4. Guru membangun apersepsi dengan memberi pertanyaan "apakah ada yang mengetahui tentang sistem imun spesifik?"	5 menit
Kegiatan Inti	Merumuskan tujuan	Guru memberikan orientasi pembelajaran dengan menyampaikan tujuan pembelajaran	3 menit
	Menyajikan informasi	<ol style="list-style-type: none">1. Guru menjelaskan materi tentang sistem imun spesifik2. Guru menjelaskan kembali tentang model pembelajaran <i>cooperative learning</i> tipe STAD	20 menit
	Membentuk kelompok	<ol style="list-style-type: none">1. Guru meminta siswa untuk berkelompok dengan satu kelompok terdiri dari 5 orang yang ditentukan oleh guru2. Guru membagikan lembar kerja siswa serta membagikan potongan-potongan <i>biopuzzle</i> yang masih acak kepada setiap kelompok3. Guru menjelaskan	5 menit

		kembali cara menyusun media <i>biopuzzle</i>	
	Bekerja dalam kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dalam kelompok berdiskusi untuk menyusun potongan <i>biopuzzle</i> menjadi satuan gambar yang utuh 2. Siswa berdiskusi dan memahami materi yang terdapat pada <i>biopuzzle</i> yang telah menjadi kesatuan gambar yang utuh 3. Guru membimbing setiap kelompok dalam berdiskusi 4. Siswa dalam kelompok bekerja sama untuk menjawab soal yang terdapat dalam LK (lembar kerja) 	20 menit
	Presentasi hasil kerja kelompok	Guru memerintahkan siswa yang cepat belajar untuk mengajari siswa yang lambat belajar pada masing-masing kelompok	5 menit
	Menerima umpan balik (Penghargaan kelompok)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kuis dan siswa mengerjakan kuis tersebut secara individu 2. Guru mengevaluasi hasil kuis yang telah dikerjakan oleh masing-masing siswa dan siswa mencocokkan jawaban kuis tersebut 3. Guru menghitung 	27 menit

		<p>kemajuan skor individu dengan cara menghitung kenaikan skor dan dibandingkan dengan skor nilai kuis pada pertemuan pertama</p> <p>4. Guru menghitung skor kemajuan kelompok untuk mengetahui kelompok yang mendapatkan skor terbaik dengan cara menjumlahkan semua skor kemajuan individu</p> <p>5. Guru memberi penghargaan pada kelompok yang mendapatkan skor terbaik</p>	
Kegiatan Penutup		<p>1. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum jelas</p> <p>2. Guru bersama siswa mengulas kembali secara singkat materi yang telah dipelajari</p> <p>3. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama siswa dan mengucapkan salam</p>	5 menit

Pertemuan Ketiga (2 x 45 menit)

Model Pembelajaran : *Cooperative learning tipe STAD*

Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok

Langkah Pembelajaran	Sintaks Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none">1. Guru mengucapkan salam dan berdo'a2. Guru menanyakan kabar siswa3. Guru mengkonfirmasi kehadiran siswa4. Guru menayangkan gambar tentang penyakit HIV / AIDS	5 menit
Kegiatan Inti	Merumuskan tujuan	Guru memberikan orientasi pembelajaran dengan menyampaikan tujuan pembelajaran	3 menit
	Menyajikan informasi	<ol style="list-style-type: none">1. Guru menjelaskan materi tentang kelainan pada sistem imun dan imunisasi2. Guru menjelaskan kembali tentang model pembelajaran <i>cooperative learning</i> tipe STAD	10 menit
	Membentuk kelompok	<ol style="list-style-type: none">1. Guru meminta siswa untuk berkelompok dengan satu kelompok terdiri dari 5 orang yang ditentukan oleh guru2. Guru membagikan lembar kerja siswa serta membagikan potongan-potongan <i>biopuzzle</i> yang masih acak kepada setiap kelompok3. Guru menjelaskan kembali cara menyusun media	5 menit

		<i>biopuzzle</i>	
	Bekerja dalam kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dalam kelompok berdiskusi untuk menyusun potongan <i>biopuzzle</i> menjadi satuan gambar yang utuh 2. Siswa berdiskusi dan memahami materi yang terdapat pada <i>biopuzzle</i> yang telah menjadi kesatuan gambar yang utuh 3. Guru membimbing setiap kelompok dalam berdiskusi 4. Siswa dalam kelompok bekerja sama untuk menjawab soal yang terdapat dalam LK (lembar kerja) 	20 menit
	Presentasi hasil kerja kelompok	Guru memerintahkan siswa yang cepat belajar untuk mengajari siswa yang lambat belajar pada masing-masing kelompok	5 menit
	Menerima umpan balik (Penghargaan kelompok)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kuis dan siswa mengerjakan kuis tersebut secara individu 2. Guru mengevaluasi hasil kuis yang telah dikerjakan oleh masing-masing siswa dan siswa mencocokkan jawaban kuis tersebut 3. Guru menghitung kemajuan skor individu dengan 	20 menit

		<p>cara menghitung kenaikan skor dan dibandingkan dengan skor nilai kuis pada pertemuan kedua</p> <p>4. Guru menghitung skor kemajuan kelompok untuk mengetahui kelompok yang mendapatkan skor terbaik dengan cara menjumlahkan semua skor kemajuan individu</p> <p>5. Guru memberi penghargaan pada kelompok yang mendapatkan skor terbaik</p>	
Kegiatan Penutup		<p>1. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum jelas</p> <p>2. Guru bersama siswa mengulas kembali secara singkat materi yang telah dipelajari</p> <p>3. Siswa mengerjakan soal <i>post test</i> yang dibagikan oleh guru</p> <p>4. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama siswa dan mengucapkan salam</p>	22 menit

E. Penilaian

Teknik penilaian : *Pretest dan Posttest*

F. Media/alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. **Media** : *Power point dan Biopuzzle*
2. **Alat dan bahan** : Alat tulis, laptop, LCD, lembar kerja siswa dan kuis.
3. **Sumber Belajar** :
 - a. Bakhtiar, Suaha. 2011. *Biologi untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.
 - b. Irnaningtyas dan Yossa Istiadi. 2013. *Biologi untuk SMA / MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
 - c. Ferdinand, Fictor dan Moekti Ariebowo. 2009. *Praktis Belajar Biologi 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
 - d. Pratiwi, D.A. dkk. 2006. *Biologi SMA Jilid 2 untuk Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
 - e. Rachmawati, Faidah dkk. 2009. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
 - f. Septianing, Rasti dkk. 2014. *Panduan Belajar Biologi 2B SMA Kelas XI*. Jakarta: Yudhistira.
 - g. Sudjadi, Bagod dan Siti Laila. 2007. *Biologi 2*. Jakarta: Yudhistira.
 - h. Internet dan buku lain yang relevan.

Semarang, 20 Oktober 2017

Guru Praktikan

Devi Atiek Afyani

NIM 133811007

LEMBAR KERJA SISWA I
SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Kelompok :

Nama Anggota Kelompok 1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

Cara Kerja:

1. Susunlah semua kepingan *biopuzzle* sehingga menjadi sebuah gambar yang utuh
2. Baca dan pahami materi yang terdapat dalam *biopuzzle*
3. Diskusikan materi yang terdapat dalam *biopuzzle*
4. Kerjakan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja bersama anggota kelompok

Soal Diskusi:

1.
 - a. Sebutkan sistem imun non spesifik garis pertahanan pertama!
 - b. Jelaskan sistem imun non spesifik garis pertahanan pertama!

- b. Bagaimana respon imun non spesifik ketika terjadi inflamasi?

- c. Bagaimana mekanisme protein antimikroba dalam melawan mikroorganisme?

LEMBAR KERJA SISWA II
SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Kelompok :

Nama Anggota Kelompok 1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

Cara Kerja:

1. Susunlah semua kepingan *biopuzzle* sehingga menjadi sebuah gambar yang utuh
2. Baca dan pahami materi yang terdapat dalam *biopuzzle*
3. Diskusikan materi yang terdapat dalam *biopuzzle*
4. Kerjakan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja bersama anggota kelompok

Soal Diskusi:

1. Jelaskan perbedaan antara imunitas humoral dan imunitas selular!

2. Jelaskan pengertian istilah di bawah ini!

a. Antigen:

b. Antibodi:

3. Bagaimana imunitas humoral dalam melawan patogen yang masuk ke dalam tubuh?

LEMBAR KERJA SISWA III
SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Kelompok :

Nama Anggota Kelompok 1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

Cara Kerja:

1. Susunlah semua kepingan *biopuzzle* sehingga menjadi sebuah gambar yang utuh
2. Baca dan pahami materi yang terdapat dalam *biopuzzle*
3. Diskusikan materi yang terdapat dalam *biopuzzle*
4. Kerjakan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja bersama anggota kelompok

Soal Diskusi:

1. Jelaskan kelainan pada sistem pertahanan tubuh di bawah ini!

- a. Penolakan transplantasi:

b. Autoimun:

c. Defisiensi sistem imun:

2. Mengapa orang yang menderita AIDS mudah terserang penyakit?

3. Jelaskan pengertian istilah di bawah ini!

- a. Vaksin:

b. Kekebalan aktif:

c. Kekebalan pasif:

Kuis

Soal Kuis I

Nama :

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Waktu :

Soal Tes Essay Singkat

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar !

1. Sebutkan 3 sistem imun non spesifik garis pertahanan pertama!
2. Kulit terdiri atas yang tersusun atas sel-sel epitel yang sangat rapat, sehingga menyulitkan mikroorganisme untuk masuk ke dalam tubuh.
3. Membran mukosa tidak dapat ditembus oleh bakteri karena..... sangat rapat.
4. Sebutkan 3 sistem imun non spesifik garis pertahanan kedua!.....
5. Protein antimikroba yang paling penting adalah dan.....

Soal Kuis II

Nama :

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Waktu :

Soal Tes Essay Singkat

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar !

1. Sistem imun spesifik merupakan garis pertahanan ke.....
2. Sistem imun spesifik terdiri atas sistem imun spesifik..... dan.....
3. Protein yang dibentuk sebagai respon terhadap suatu antigen dan secara spesifik akan bereaksi dengan antigen disebut.....
4. Semua zat asing yang memicu sistem kekebalan tubuh disebut.....
5. Limfosit yang berperan dalam sistem imun spesifik selular adalah.....

Soal Kuis III

Nama :

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Waktu :

Soal Tes Essay Singkat

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar !

1. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu disebut.....
2. Sebutkan 3 kategori penolakan trasplantasi!
.....
3. Pemberian perlindungan pada tubuh dari serangan penyakit dengan memberi vaksin disebut
4. Bibit penyakit yang telah mati atau dilemahkan & dapat memasang produksi antibodi di dalam tubuh disebut.....
5. Kekebalan dapat dibagi menjadi 2 macam yaitu kekebalan dan

Lampiran 23B

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) **(KELAS KONTROL)**

Sekolah : MA NU 03 Sunan Katong
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : XI (Sebelas) / 1 (Satu)
Alokasi Waktu : 6 x 45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh (C4)	3.14.1 Mengidentifikasi mekanisme sistem imun pada manusia (C1)
	3.14.2 Menjabarkan sistem imun nonspesifik (C2)
	3.14.3 Menjabarkan sistem sistem imun spesifik (C2)
	3.14.4 Mengklasifikasi penyakit pada sistem imun manusia (C3)
	3.14.5 Menganalisis jenis-jenis kekebalan pada tubuh manusia (C4)

C. Materi Pembelajaran

1. Sistem imun non spesifik
2. Sistem imun spesifik
3. Kelainan pada sistem imun
4. Imunisasi

D. Kegiatan Pembelajaran

Petemuan Pertama (2 x 45 menit)

Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok

Langkah Pembelajaran	Sintaks Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan pendahuluan		<ol style="list-style-type: none">1. Guru mengucapkan salam dan berdo'a2. Guru menanyakan kabar siswa3. Guru mengkonfirmasi keha diran siswa4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	10 menit
Kegiatan inti	Mengamati	Guru menjelaskan materi tentang pengertian sistem imun, fungsi sistem imun dan sistem imun non spesifik	20 menit
	Menanya	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menanyakan terkait dengan penjelasan yang telah disampaikan oleh guru	5 menit
	Mengumpulkan data	<ol style="list-style-type: none">1. Guru meminta siswa untuk berkelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 orang2. Guru membagikan lembar kerja pada setiap kelompok3. Siswa dalam kelompok berdiskusi untuk menjawab soal yang terdapat dalam lembar kerja4. Guru membimbing setiap kelompok dalam berdiskusi	30 menit
	Mengasosiasikan	Siswa mencocokkan hasil	5 menit

		diskusinya dengan internet atau buku paket yang tersedia	
	Mengkomunikasikan	Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya	10 menit
Kegiatan penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan 2. Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang 3. Guru menutup pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam 	10 menit

Petemuan Kedua (2 x 45 menit)

Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok

Langkah Pembelajaran	Sintaks Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam dan berdo'a 2. Guru menanyakan kabar siswa 3. Guru mengkonfirmasi keha diran siswa 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	10 menit
Kegiatan inti	Mengamati	Guru menjelaskan materi tentang sistem imun spesifik	20 menit
	Menanya	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menanyakan terkait dengan penjelasan yang telah disampaikan oleh guru	5 menit
	Mengumpulkan data	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk berkelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 orang 2. Guru membagikan lembar kerja pada 	30 menit

		setiap kelompok 3. Siswa dalam kelompok berdiskusi untuk menjawab soal yang terdapat dalam lembar kerja 4. Guru membimbing setiap kelompok dalam berdiskusi	
	Mengasosiasikan	Siswa mencocokkan hasil diskusinya dengan internet atau buku paket yang tersedia	5 menit
	Mengkomunikasikan	Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya	10 menit
Kegiatan penutup		1. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan 2. Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang 3. Guru menutup pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam	10 menit

Petemuan Ketiga (2 x 45 menit)

Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok

Langkah Pembelajaran	Sintaks Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan pendahuluan		1. Guru mengucapkan salam dan berdo'a 2. Guru menanyakan kabar siswa 3. Guru mengkonfirmasi kehadiran siswa 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	10 menit
Kegiatan inti	Mengamati	Guru menjelaskan materi tentang penyakit pada sistem imun dan imunisasi	20 menit
	Menanya	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menanyakan terkait dengan penjelasan yang telah disampaikan oleh guru	5 menit

	Mengumpulkan data	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk berkelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 orang 2. Guru membagikan lembar kerja pada setiap kelompok 3. Siswa dalam kelompok berdiskusi untuk menjawab soal yang terdapat dalam lembar kerja 4. Guru membimbing setiap kelompok dalam berdiskusi 	30 menit
	Mengasosiasikan	Siswa mencocokkan hasil diskusinya dengan internet atau buku paket yang tersedia	5 menit
	Mengkomunikasikan	Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya	10 menit
Kegiatan penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan 2. Guru membagikan soal <i>posttest</i> 3. Guru menutup pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam 	10 menit

E. Penilaian

Teknik penilaian : *Pretest dan Posttest*

F. Media/alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media : *Power point*

2. Alat dan bahan : Alat tulis, laptop, LCD dan lembar kerja siswa.

3. Sumber Belajar :

- a. Bakhtiar, Suaha. 2011. *Biologi untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.
- b. Irnaningtyas dan Yossa Istiadi. 2013. *Biologi untuk SMA / MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- c. Ferdinand, Fictor dan Moekti Ariebowo. 2009. *Praktis Belajar Biologi 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- d. Pratiwi, D.A. dkk. 2006. *Biologi SMA Jilid 2 untuk Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

- e. Rachmawati, Faidah dkk. 2009. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- f. Septianing, Rasti dkk. 2014. *Panduan Belajar Biologi 2B SMA Kelas XI*. Jakarta: Yudhistira.
- g. Sudjadi, Bagod dan Siti Laila. 2007. *Biologi 2*. Jakarta: Yudhistira.
- h. Internet dan buku lain yang relevan

Semarang, 24 Oktober 2017
Guru Praktikan

Devi Atiek Afyani
NIM 133811007

Lembar Kerja Siswa Kelas Kontrol

LEMBAR KERJA SISWA I SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Kelompok :

Nama Anggota Kelompok 1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

Cara Kerja:

1. Buatlah kelompok yang terdiri dari 5-6 orang
2. Pahami materi yang disampaikan oleh guru
3. Diskusikan dengan kelompok masing-masing
4. Kerjakan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja bersama anggota kelompok

Soal Diskusi:

1. a. Sebutkan sistem imun non spesifik garis pertahanan pertama!
b. Jelaskan sistem imun non spesifik garis pertahanan pertama!

2. Bagaimana respon imun non spesifik ketika terjadi inflamasi?

3. Bagaimana mekanisme protein antimikroba dalam melawan mikroorganisme?

LEMBAR KERJA SISWA II
SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Kelompok :

Nama Anggota Kelompok 1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

Cara Kerja:

1. Buatlah kelompok yang terdiri dari 5-6 orang
2. Pahami materi yang disampaikan oleh guru
3. Diskusikan dengan kelompok masing-masing
4. Kerjakan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja bersama anggota kelompok

Soal Diskusi:

1. Jelaskan perbedaan antara imunitas humoral dan imunitas selular!

2. Jelaskan pengertian istilah di bawah ini!

a. Antigen:

b. Antibodi:

3. Bagaimana imunitas humoral dalam melawan patogen yang masuk ke dalam tubuh?

LEMBAR KERJA SISWA III
SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Kelompok :

Nama Anggota Kelompok 1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

Cara Kerja:

1. Buatlah kelompok yang terdiri dari 5-6 orang
2. Pahami materi yang disampaikan oleh guru
3. Diskusikan dengan kelompok masing-masing
4. Kerjakan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja bersama anggota kelompok

Soal Diskusi:

1. Jelaskan kelainan pada sistem pertahanan tubuh di bawah ini!

- a. Penolakan transplantasi:

b. Autoimun:

c. Defisiensi sistem imun:

2. Mengapa orang yang menderita AIDS mudah terserang penyakit?

3. Jelaskan pengertian istilah di bawah ini!

- a. Vaksin:

b. Kekebalan aktif:

c. Kekebalan pasif:

Lampiran 24

**NILAI *POST TEST* MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH
KELAS EKSPERIMEN (XI IPA 1) DAN KELAS KONTROL
(XI IPA 2)**

No	KELAS EKSPERIMEN (XI IPA 1)	KELAS KONTROL (XI IPA 2)
1.	85	75
2.	75	70
3.	90	60
4.	95	80
5.	80	85
6.	80	75
7.	80	55
8.	95	80
9.	85	75
10.	75	75
11.	70	80
12.	85	75
13.	80	80
14.	85	75
15.	80	70
16.	65	85
17.	85	80
18.	90	60
19.	65	75
20.	80	65
21.	85	65
22.	85	50
23.	80	75
24.	80	80
25.	95	65
26.	90	80
27.	75	80
28.	80	80
29.	90	75
30.	75	70
31.	75	75
32.	60	
33.	70	
34.	80	

UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR NILAI *POST TEST* KELAS XI IPA 1 (KELAS EKSPERIMEN)

Hipotesis			
H ₀	: Data berdistribusi normal		
H ₁	: Data tidak berdistribusi normal		
Pengujian Hipotesis			
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$			
Kriteria yang digunakan			
H ₀ diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$			
Pengujian Hipotesis			
Nilai maksimal	= 95		
Nilai minimal	= 60		
Rentang nilai (R)	= 95 - 65 = 35		
Banyaknya kelas (k)	= 1 + 3,3 log 34 = 6.05 = 6		
Panjang kelas (P)	= 35/6 = 5.833 = 6		
Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi			
No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	85	4,2647059	18,18771626
2	75	-5,7352941	32,89359862
3	90	9,2647059	85,83477509
4	95	14,2647059	203,48183391
5	80	-0,7352941	0,54065744
6	80	-0,7352941	0,54065744
7	80	-0,7352941	0,54065744
8	95	14,2647059	203,48183391
9	85	4,2647059	18,18771626
10	75	-5,7352941	32,89359862
11	70	-10,7352941	115,24653979
12	85	4,2647059	18,18771626
13	80	-0,7352941	0,54065744
14	85	4,2647059	18,18771626
15	80	-0,7352941	0,54065744
16	65	-15,7352941	247,59948097
17	85	4,2647059	18,18771626
18	90	9,2647059	85,83477509
19	65	-15,7352941	247,59948097
20	80	-0,7352941	0,54065744
21	85	4,2647059	18,18771626
22	85	4,2647059	18,18771626
23	80	-0,7352941	0,54065744
24	80	-0,7352941	0,54065744
25	95	14,2647059	203,48183391
26	90	9,2647059	85,83477509
27	75	-5,7352941	32,89359862
28	80	-0,7352941	0,54065744
29	90	9,2647059	85,83477509
30	75	-5,7352941	32,89359862
31	75	-5,7352941	32,89359862
32	60	-20,7352941	429,95242215
33	70	-10,7352941	115,24653979
34	80	-0,7352941	0,54065744
JUMLAH	2745		2406,61764706

Rata-rata (\bar{X}) =	$\frac{\sum X}{N}$	$\frac{2745}{34}$	=	80,73529412
Standar Deviasi (S) :	$S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}$	$\frac{2406,618}{33}$		
		$\frac{72,92780749}{8,539777953}$		

Daftar Frekuensi Nilai Akhir Kelas XI IPA 1

No	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
		59,5	-2,486633052	0,49355				
1	60	65	-1,784038672	0,46279	0,03076	3	1,01511	3,88118
	-	65,5	-1,784038672	0,46279				
2	66	71	-1,081444291	0,36025	0,1025	2	3,38386	0,56594
	-	71,5	-1,081444291	0,36025				
3	72	77	-0,378849911	0,1476	0,21265	5	7,01745	0,58000
	-	77,5	-0,378849911	0,1476				
4	78	83	0,323744469	-0,1269	0,27453	10	9,05964	0,09761
	-	83,5	0,323744469	-0,1269				
5	84	89	1,02633885	-0,347634055	0,2207	7	7,28309	0,01100
	-	89,5	1,02633885	-0,347634055				
6	90	95	1,72893323	-0,458089477	0,11046	7	3,64503	3,08799
	-	95,5	1,72893323	-0,458089477				
Jumlah						34		5,1357

Keterangan

Bk = Batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$Z_i = \frac{Bk - X}{S}$

$P(Z_i)$ = Nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_1) - P(Z_2)$

E_i = Luas daerah x N

O_i = f_i

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh χ^2 tabel = 11,070

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka distribusi data akhir di kelas XI IPA 1 berdistribusi NORMAL

Lampiran 26

UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR NILAI *POST TEST* KELAS XI IPA 2 (KELAS KONTROL)

Hipotesis							
H ₀	:	Data berdistribusi normal					
H ₁	:	Data tidak berdistribusi normal					
Pengujian Hipotesis							
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$							
Kriteria yang digunakan							
H ₀ diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$							
Pengujian Hipotesis							
Nilai maksimal		= 85					
Nilai minimal		= 50					
Rentang nilai (R)		= 85 - 50 = 35				-	
Banyaknya kelas (k)		= 1 + 3,3 log 31 = 5,92 = 6					
Panjang kelas (P)		= 35/6 = 5,83 = 6					
Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi							
No	X	X - \bar{X}	(X - \bar{X}) ²				
1	75	1,7741935	3,14776275				
2	70	-3,2258065	10,40582726				
3	60	-13,2258065	174,92195630				
4	80	6,7741935	45,88969823				
5	85	11,7741935	138,63163371				
6	75	1,7741935	3,14776275				
7	55	-18,2258065	332,18002081				
8	80	6,7741935	45,88969823				
9	75	1,7741935	3,14776275				
10	75	1,7741935	3,14776275				
11	80	6,7741935	45,88969823				
12	75	1,7741935	3,14776275				
13	80	6,7741935	45,88969823				
14	75	1,7741935	3,14776275				
15	70	-3,2258065	10,40582726				
16	85	11,7741935	138,63163371				
17	80	6,7741935	45,88969823				
18	60	-13,2258065	174,92195630				
19	75	1,7741935	3,14776275				
20	65	-8,2258065	67,66389178				
21	65	-8,2258065	67,66389178				
22	50	-23,2258065	539,43808533				
23	75	1,7741935	3,14776275				
24	80	6,7741935	45,88969823				
25	65	-8,2258065	67,66389178				
26	80	6,7741935	45,88969823				
27	80	6,7741935	45,88969823				
28	80	6,7741935	45,88969823				
29	75	1,7741935	3,14776275				
30	70	-3,2258065	10,40582726				
31	75	1,7741935	3,14776275				
JUMLAH	2270		2177,41935484				

Lampiran 27

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS (HOMOGENITAS) NILAI
POST TEST ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS
KONTROL**

Hipotesis

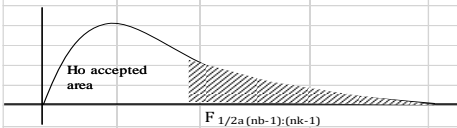
$$\begin{aligned} H_0 : \sigma_1^2 &= \sigma_2^2 \\ H_1 : \sigma_1^2 &\neq \sigma_2^2 \end{aligned}$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F < F_{1/2a(nb-1):(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Variation Source	Experiment	Control
Sum (Σ)	2745	2270
n	34	31
\bar{x}	80,7352	73,2258
Variance (s^2)	72,9278	72,5806
Standar deviation (s)	8,5397775	8,5194249

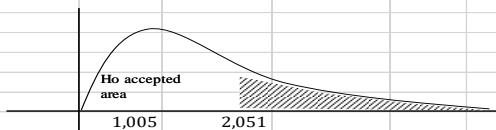
Berdasarkan data di atas diperoleh:

F	=	72,928
		72,581
	=	1,005

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

dk pembilang = nb -1	=	34	-	1	=	33
dk penyebut = nk -1	=	31	-	1	=	30

$F_{(0,025)(34:31)}$	=	2,051
----------------------	---	-------



Karena F berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama atau homogen

Lampiran 28

**UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA NILAI *POST TEST*
ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Hipotesis									
Ho	=	m ₁	=	m ₂					
Ha	=	m ₁	≠	m ₂					

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

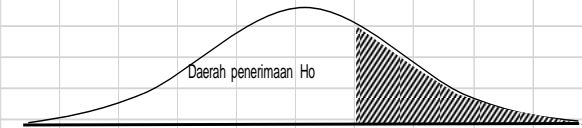
Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho diterima apabila $-t_{(1-1/2\alpha)} \leq t < t_{(1-1/2\alpha)(n1+n2-2)}$

Ha diterima untuk harga t lainnya

Ho diterima apabila $t \leq t_{(1-\alpha)(n1+n2-2)}$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2745	2270
n	34	31
\bar{x}	80,7352	73,2258
Varians (s^2)	72,9278	72,5806
Standar deviasi (s)	8,539777515	8,51942486

FOTO MEDIA *BIOPUZZLE* SISTEM PERTAHANAN TUBUH



Bagian depan media *Biopuzzle*



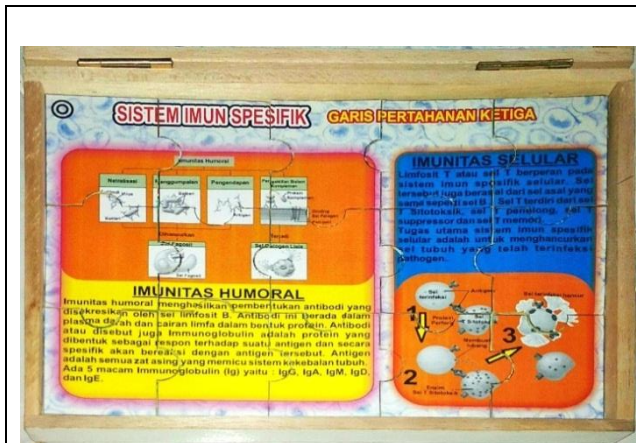
Petunjuk penyusunan *Biopuzzle*



Biopuzzle sub materi sistem imun nonspesifik garis pertahanan pertama



Biopuzzle sub materi sistem imun nonspesifik garis pertahanan kedua



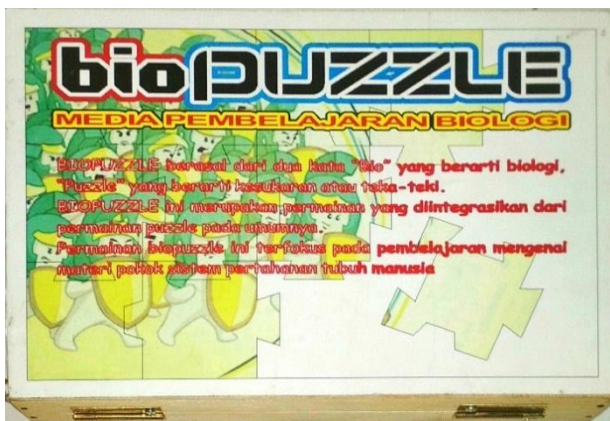
Biopuzzle sub materi sistem imun nonspesifik garis pertahanan ketiga



Biopuzzle sub materi kelainan pada sistem imun



Biopuzzle sub materi imunisasi



Bagian belakang media Biopuzzle

DOKUMENTASI FOTO PENELITIAN

A. KELAS EKSPERIMEN (XI IPA 1)



Siswa mengerjakan soal *pretest*



Guru menjelaskan materi



Siswa belajar dalam kelompok



Guru membimbing siswa dalam berdiskusi



Siswa menyusun *biopuzzle* dan mengerjakan lembar kerja



Siswa mengerjakan soal kuis



**Guru memberi penghargaan pada kelompok
yang mendapat skor terbaik**

B. KELAS KONTROL (XI IPA 2)



Siswa mengerjakan soal *pre test*



Guru menjelaskan materi



Guru membimbing diskusi kelompok



Siswa mengerjakan lembar kerja



Siswa mengerjakan soal *post test*

Lampiran 31

ANGKET HASIL UJI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN *BIO* *PUZZLE* MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH

ANGKET VALIDASI MEDIA *BIOPUZZLE* MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Judul Penelitian : Efektivitas media pembelajaran *biopuzzle* dalam pembelajaran *cooperative learning* tipe STAD terhadap hasil belajar siswa materi pokok sistem pertahanan tubuh kelas XI MA NU 03 Sunan Katong

Sasaran Program : Peserta didik kelas XI MIPA

Materi : Sistem pertahanan tubuh

Peneliti : Devi Atlek Aflyani

Validator : Saifulah Hidayat, M.Sc

Bapak /Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar validitas ini. Lembar validitas ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku ahli materi dan media terhadap kelayakan produk media pembelajaran *Biopuzzle*. Pendapat, saran, penilaian, kritik dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya mengucapkan terima kasih.

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu saya mohon memberikan tanda *check* (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

- 5 = Sangat baik
- 4 = Baik
- 3 = Cukup
- 2 = Kurang baik
- 1 = Sangat kurang

1. ASPEK KELAYAKAN ISI

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Rubrik
1	Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam kompetensi dasar (KD), yaitu menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian kecil sesuai 2. jika sama sekali tidak sesuai
2	Keluasan materi	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran yang	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai

		mendukung pencapaian kompetensi dasar (KD).	3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
3	Kedalaman materi	Materi yang disajikan mencakup mulai dari pengenalan konsep sampai dengan interaksi antarkonsep dan sesuai urutannya dengan yang tingkat pendidikan di SMA/MA dan sesuai dengan kompetensi dasar (KD).	5. jika sangat sesuai ✓ 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
4	Kejelasan Indikator	Materi yang disajikan sesuai dengan Indikator.	5. jika sangat sesuai ✓ 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
5	Keakuratan konsep dan definisi	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep definisi yang berlaku dalam ilmu biologi.	✓ 5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
6	Keakuratan fakta dan data	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.	✓ 5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
7	Keakuratan contoh	Contoh yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat ✓ 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
8	Keakuratan gambar	Gambar yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.	✓ 5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
9	Keakuratan istilah	Istilah-istilah sesuai dengan kelaziman yang berlaku dalam ilmu biologi	✓ 5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
10	Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	Contoh yang disajikan sesuai dengan situasi dan kondisi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat ✓ 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
11	Mendorong rasa ingin tahu	Penjelasan materi atau contoh-contoh yang disajikan mendorong peserta didik untuk mempelajarinya lebih jauh	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat ✓ 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Rubrik
1	Keruntutan konsep	penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak dan dari yang sederhana ke kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. Materi bagian sebelumnya bisa membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.	5. jika sangat sesuai ✓ jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
2	Keterlibatan peserta didik	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif	5. jika sangat sesuai ✓ jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
3	Kedalaman berpikir peserta didik	Penyajian materi dapat merangsang kedalaman berpikir peserta didik	5. jika sangat sesuai ✓ jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai

III. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

No	Butir Penilaian	Diskripsi	Rubrik
1	Ketepatan struktur kalimat	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.	✓ jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
2	Keefektifan kalimat	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran.	✓ jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
3	Pemahaman terhadap pesan atau informasi	Pesan atau informasi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan lazim dalam komunikasi tulis Bahasa Indonesia.	✓ jika sangat komunikatif 4. jika sebagian besar komunikatif 3. jika sebagian komunikatif 2. jika sebagian kecil komunikatif 1. jika sama sekali tidak komunikatif
4	Kemampuan memotivasi peserta didik	Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika peserta didik menyusun media dan mendorong mereka untuk mempelajari materi yang terdapat dalam media tersebut secara keseluruhan.	5. jika sangat sesuai ✓ jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
5	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan	Bahasa yang digunakan dalam menjelaskan suatu konsep harus sesuai dengan	5. jika sangat mendukung ✓ jika sebagian besar mendukung 3. jika sebagian mendukung

	Intelektual peserta didik	tingkat perkembangan kognitif peserta didik.	2. jika sebagian kecil mendukung 1. jika sama sekali tidak mendukung
6	Ketepatan tata bahasa	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu kepada kaidah tata bahasa yang baik dan benar.	✓ 1. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
7	Ketepatan ejaan	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman ejaan yang disempurnakan (EYD).	✓ 1. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai

IV. ASPEK KEMANFAATAN PRODUK

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Rubrik
1	Media dapat meningkatkan minat belajar peserta didik	Media mempunyai daya kemenarikan yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.	✓ 1. jika sangat mendukung 4. jika sebagian besar mendukung 3. jika sebagian mendukung 2. jika sebagian kecil mendukung 1. jika sama sekali tidak mendukung
2	Mempermudah peserta didik memahami materi sistem pertahanan tubuh	Media memudahkan siswa dalam memahami materi sistem pertahanan tubuh	✓ 1. jika sangat mendukung 4. jika sebagian besar mendukung 3. jika sebagian mendukung 2. jika sebagian kecil mendukung 1. jika sama sekali tidak mendukung
3	Penggunaan media kembali	Media dapat digunakan kembali pada pembelajaran materi sistem pertahanan tubuh	✓ 1. jika sangat mendukung 4. jika sebagian besar mendukung 3. jika sebagian mendukung 2. jika sebagian kecil mendukung 1. jika sama sekali tidak mendukung

V. ASPEK PENGOPERASIAN/PENGUNAAN

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Rubrik
1	Kejelasan petunjuk penggunaan	Petunjuk permainan memberikan kejelasan pada siswa dalam setiap langkah yang harus dilakukan	5. jika sangat mudah ✓ 1. jika sebagian besar mudah 3. jika sebagian mudah 2. jika sebagian kecil mudah 1. jika sama sekali tidak mudah
2	Kesesuaian lembar kerja	Lembar kerja sesuai dengan materi dan media yang digunakan dalam pembelajaran	✓ 1. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
3	Soal pada lembar kerja	Soal-soal yang diberikan dalam lembar kerja dapat melatih kemampuan memahami konsep isi materi pada media	5. jika sangat mendukung ✓ 1. jika sebagian besar mendukung 3. jika sebagian mendukung 2. jika sebagian kecil mendukung 1. jika sama sekali tidak mendukung

Komentar/Saran

Ada beberapa warna media yang kurang jelas
silahkan dicetak ulang agar kalimat bisa dibaca
secara utuh.

(Instrumen diadaptasi dari BNSP (2006) dan dimodifikasi dari penulis)

Kesimpulan

Media ini dinyatakan :

1. Sangat layak digunakan dengan persentase $\geq 80\%$
2. Layak digunakan tanpa revisi dengan persentase 60-79%
3. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran dengan persentase 50-59%
4. Tidak layak digunakan dengan persentase $\leq 50\%$

(Mohon diberi tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang, 16 Oktober 2017

Ahli Media



Saifullah Hidayat, M.Sc

Lampiran 32A

CONTOH HASIL JAWABAN SOAL UJI COBA INSTRUMEN

(92)

SOAL UJI COBA INSTRUMEN

Mata Pelajaran: Biologi Nama : Ayu Nur Alissa
Materi : Sistem Pertahanan Tubuh Kelas : XI IPA 1
Waktu : 60 menit TTD : Alissa

Petunjuk Umum:

1. Tulis identitas Anda (Nama, kelas, TTD) pada tempat yang tersedia
2. Bacalah baik sebelum menjawab
3. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling benar.
4. Berdoalah sebelum mengerjakan

1. Yang termasuk fungsi mekanisme sistem imun pada manusia adalah...

- ☒ a. Mempertahankan tubuh dari patogen invasif Meningkatkan kerja sel imun
- ☐ b. Meningkatkan kerja sel imun
- ☐ c. Menyamakan sel target
- ☐ d. Membawa pesan antar sel pada sistem imun
- ☐ e. Mengaktifkan antigen

2. Bagaimana mekanisme sistem kekebalan tubuh dalam mengatasi infeksi?

- ☒ a. Membiarkan patogen masuk ke dalam tubuh
- ☐ b. Mempercepat masuknya patogen ke dalam tubuh
- ☒ c. Menghambat atau menghancurkan patogen yang masuk ke dalam tubuh dengan bantuan antibodi
- ☐ d. Mempertahankan patogen yang masuk ke dalam tubuh
- ☐ e. Mempercepat pertumbuhan patogen yang masuk ke dalam tubuh

3. Mekanisme sistem pertahanan tubuh pada manusia dibedakan menjadi dua macam, yaitu....

- ☒ a. Sistem imun humoral dan selular
- ☐ b. Sistem imun garis pertahanan pertama dan kedua
- ☐ c. Sistem imun garis pertahanan kedua dan ketiga
- ☐ d. Sistem imun garis pertahanan pertama dan ketiga
- ☒ e. Sistem imun nonspesifik dan spesifik

4. Apa fungsi sistem imun nonspesifik dalam tubuh?

- ☒ a. Membentuk sel memori terhadap agen infeksi sebelumnya
- ☒ b. Melawan berbagai jenis infeksi yang umum terjadi
- ☐ c. Menyamakan sel-sel patogen yang masuk ke dalam tubuh
- ☐ d. Mereaksikan agen infeksi yang pernah masuk sebelumnya
- ☐ e. Memproduksi antibodi

5. Yang termasuk sistem imun nonspesifik adalah....

- a. Fagositosis, inflamasi, sel B
- b. Sel T, Sel B, protein komplemen
- c. Interferon, sel B, sel T
- d. Komplemen, sel T dan sel B
- ☒ e. Protein antimikroba, fagositosis, inflamasi

☒ Di bawah ini termasuk ciri respons imun nonspesifik, *kecuali*...

- a. Bereaksi sama terhadap semua agen infeksi
- b. Tidak membentuk sel memori terhadap agen infeksi
- c. Memiliki memori terhadap infeksi sebelumnya
- ☒ d. Tingkat reaksi sama pada tiap agen infeksi yang berusaha menyerang
- e. Menghambat masuknya patogen ke dalam tubuh

☒ 7. Yang termasuk garis pertahanan pertama dalam sistem imun nonspesifik adalah....

- ☒ a. Kulit, membran mukosa, sekresi kulit dan membran mukosa
- b. Sel fagosit, inflamasi, interferon, komplemen
- c. Sel B, sel T, kulit
- d. Membran mukosa, sel T, inflamasi
- e. Kulit, antibodi dan sel T

☒ 8. Kulit melakukan pertahanan terhadap mikroba dengan cara....

- a. Mengeluarkan antibodi
- ☒ b. Menghalangi masuknya mikroba ke dalam tubuh
- c. Menelan dan mencerna mikroba
- d. Mengenali antigen
- e. Mengenali antibodi

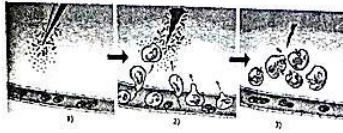
☒ 9. Air mata dapat melenyapkan bibit penyakit yang potensial. Hal ini terjadi karena air mata mengandung suatu enzim yang dapat menguraikan dinding sel bakteri yang disebut....

- a. Lisozim
- b. Pirogen
- c. Antibodi
- ☒ d. Basofil
- e. Neutrofil

☒ 10. Membran mukosa tidak dapat ditembus oleh bakteri atau virus karena....

- a. Antara satu membran dengan membran yang lain renggang
- b. Antara satu membran dengan membran yang lain berhubungan
- c. Antara satu membran dengan membran yang lain kencang
- d. Antara satu membran dengan membran yang lain kuat

- ~~11~~ Antara satu membran dengan membran yang lain sangat rapat
- ✓ 11. Membran mukosa menghasilkan mukus yang merupakan cairan kental yang berfungsi untuk....
- ~~a.~~ mengikat dan menggumpalkan bakteri
 - b. memproduksi bakteri
 - c. mempercepat pertumbuhan bakteri
 - d. menguraikan dinding sel bakteri
 - e. menelan bakteri
- ✓ 12. Yang termasuk garis pertahanan kedua pada sistem imun nonspesifik adalah....
- a. Komplemen, sekresi membran mukosa, fagositosis
 - b. Kulit, interferon, makrofag
 - ~~c.~~ Sel fagosit, inflamasi, protein antimikroba
 - d. Protein antimikroba, membran mukosa, sel B
 - e. Inflamasi, kulit, protein antimikroba
- ~~13~~ Fagosit yang berperan dalam pertahanan tubuh melawan cacing parasit adalah....
- a. Basofil
 - ~~b.~~ Neutrofil
 - c. Makrofag
 - d. Antibodi
 - e. Eosinofil
- ✓ 14. Berikut ini fungsi protein komplemen dalam membantu pertahanan lapis kedua, *kecuali*....
- a. Merangsang fagosit untuk lebih aktif
 - ~~b.~~ Membuat sel target lebih kebal terhadap infeksi
 - c. Memicu fagosit menuju lokasi infeksi
 - d. Menghancurkan membran mikroba yang menyerang
 - e. Berperan dalam kekebalan yang diperoleh
- ✓ 15. Interferon bekerja dengan cara....
- a. Menyamarkan sel target
 - ~~b.~~ Bereaksi terhadap sel-sel yang belum terinfeksi agar lebih kebal terhadap partikel virus
 - c. Menempel pada mikroba sehingga lebih mudah dikenali sel fagosit
 - d. Membawa pesan antar sel pada sistem imun
 - e. Mengenali patogen yang masuk ke dalam tubuh
- ✓ 16. Perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar di atas menunjukkan bahwa seseorang telah mengalami....

- a. Autoimunitas
- ☒ b. Alergi
- c. Lupus
- d. Immunodefisiensi
- e. Inflamasi

✓ 17. Makrofag berasal dari sel darah putih jenis...

- a. Limfosit
- b. Basofil
- c. Neutrofil
- ☒ d. Monosit
- e. Fagosit

✓ 18. Yang termasuk sistem imun spesifik adalah....

- a. Fagositosis, protein komplemen, interferon
- b. Protein komplemen, interferon, sel B
- c. Interferon, inflamasi, sel T
- ☒ d. Sel B, Sel T, sel B memori
- e. Membran mukosa, inflamasi, sel T

✓ 19. Di bawah ini yang termasuk ciri respons imun spesifik adalah....

- ☒ a. Mempunyai suatu komponen memori
- b. Tidak mempunyai komponen memori
- c. Bekerja tidak efektif apabila patogen masuk ke dalam tubuh
- d. Menghambat waktu tanggapan ketika patogen masuk ke dalam tubuh
- e. Mempercepat perkembangan patogen yang masuk ke dalam tubuh

✓ 20. Semua zat asing yang memicu sistem kekebalan tubuh disebut....

- a. Infeksi
- ☒ b. Antigen
- c. Antibodi
- d. Alergi
- e. Inflamasi

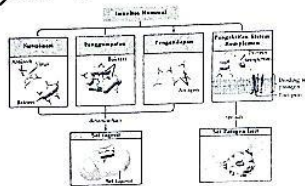
21. Sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap antigen tertentu dengan mengaktifkan sel limfosit dan memproduksi protein khusus yang disebut.....

- a. Antigen
- b. Fagositosis
- c. Interferon
- ☒ d. Antibodi
- e. Komplemen

22. Antibodi disekresikan oleh...

- a. Limfosit T
- ☒ b. Limfosit B
- c. Sel mast
- d. Sumsum tulang belakang
- e. Kelenjar limfa

23. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar di atas menunjukkan cara antibodi menghancurkan patogen. Cara yang dilakukan adalah.....

- ☒ a. Netralisasi, penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen
- b. Penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen, netralisasi
- c. Pengendapan, netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, penggumpalan
- d. Netralisasi, pengendapan, penggumpalan, pengaktifan sistem komplemen
- e. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan

24. Limfosit yang berperan dalam imunitas humoral adalah

- a. Limfosit T
- b. Limfosit T memori
- ☒ c. Limfosit B
- d. Limfosit T helper
- e. Limfosit T suppressor

25. Limfosit yang berperan dalam imunitas selular adalah...

- a. Sel B

- ☒ b. Sel T
- c. Sel mast
- d. Sel A
- e. Sel B dan sel T

✓ 26. Tugas utama imunitas selular adalah....

- ☒ a. Menghancurkan sel tubuh yang telah terinfeksi patogen
- b. Menghambat sel tubuh dalam menghancurkan patogen
- c. Memberi jalan masuk patogen untuk menghancurkan sel tubuh
- d. Mempercepat pertumbuhan sel patogen yang masuk ke dalam tubuh
- e. Menghancurkan patogen yang masuk ke dalam tubuh

✓ 27. Di bawah ini termasuk jenis sel T, kecuali....

- a. Sel T penolong
- b. Sel T suppressor
- c. Sel T memori
- d. Sel T toksik

☒ e. Sel T sitotoksik

✓ 28. Fungsi dari sel T sitotoksik adalah...

- a. Sekresi antibodi
- b. Menyajikan antigen
- ☒ c. Melisis sel T memori
- d. Melisis sel terinfeksi
- e. Melisis sel T penolong

✓ 29. Di bawah ini termasuk kelainan pada sistem imun, kecuali....

- a. Defisiensi sistem imun
- b. Alergi
- c. Autoimun

☒ d. Penolakan transplantasi

e. Transplantasi

✓ 30. HIV telah merenggut banyak sekali korban, mulai yang tua, muda atau bahkan anak-anak.

Sistem imunitas tubuh dilemahkan oleh virus HIV yang menyebabkan berbagai macam penyakit mudah masuk dan ganas. Hal tersebut menyebabkan kematian yang umum dialami oleh orang yang terinfeksi HIV, karena terjadi kerusakan pada....

- a. Eritrosit
- b. Monosit
- c. Trombosit
- ☒ d. Limfosit

e. Neutrofil

31. Zat yang dilepaskan saat terjadinya alergi adalah....

a. Antitoksin

b. Presipitin

~~c. Histamin~~

d. Gammaglobulin

e. Globulin

32. Autoimun terjadi karena....

~~a. Antibodi tidak mengenali jaringan tubuh dan menganggapnya sebagai antigen~~

b. Antibodi menghancurkan jaringan tubuh yang rusak

c. Antibodi mengenali adanya antigen

d. Antibodi membiarkan antigen masuk ke dalam tubuh

~~e. Antibodi menyerang antigen yang datang dari dalam tubuh~~

33. Defisiensi sistem imun adalah.....

a. Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan

b. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu

~~c. Kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan menghancurkan organisme penyerbu~~

d. Penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T

~~e. Penyakit pada sistem imun yang menganggap sel tubuh adalah materi asing~~

34. Alergi adalah.....

a. Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan

~~b. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu~~

c. Kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan menghancurkan organisme penyerbu

d. Penyakit pada sistem imun yang menganggap sel tubuh adalah materi asing

e. Penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T

35. Antibodi yang terlibat dalam reaksi alergi adalah....

a. Ig A

b. Ig B

c. Ig M

~~d. Ig D~~

- ~~36. Ig E~~
36. Penolakan transplantasi adalah....
- ~~37. Sistem kekebalan mengenali dan menyerang organ atau jaringan yang dicangkokkan dari tubuh orang lain~~
- b. Penyakit pada sistem imun yang menganggap sel tubuh adalah materi asing
 - c. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu
 - d. Penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T
 - e. Penolakan Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan
- ~~37. Penolakan transplantasi dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu....~~
- ~~a. Penolakan hiperakut, akut, kronis~~
 - b. Penolakan lembut, kasar, halus
 - c. Penolakan langsung, lambat, akut
 - d. Penolakan secara cepat, sadar dan tidak sadar
 - e. Penolakan kronis, lambat, akut
- ~~38. Penolakan transplantasi hiperakut adalah....~~
- a. Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan
 - ~~b. Penolakan yang terjadi terjadi segera begitu transplantasi dilakukan~~
 - c. Penolakan yang terjadi secara lambat
 - d. Penolakan yang terjadi secara tidak sadar
 - e. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ
- ~~39. Penolakan transplantasi akut adalah....~~
- ~~a. Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan~~
 - b. Penolakan yang terjadi secara sadar
 - c. Penolakan yang terjadi terjadi segera begitu transplantasi dilakukan
 - d. Penolakan yang terjadi sangat cepat
 - e. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ
- ~~40. Penolakan transplantasi kronis adalah....~~
- a. Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan
 - b. Penolakan yang terjadi terjadi segera begitu transplantasi dilakukan
 - c. Penolakan yang terjadi sangat cepat
 - ~~d. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ~~

e. Penolakan yang terjadi secara tidak sadar

✓ 41. Imunisasi adalah...

- ☒ a. Pemberian perlindungan pada tubuh dari serangan penyakit dengan memberikan vaksin
- ☒ b. Memberikan perlindungan pada virus
- c. Menyembuhkan penyakit pada tubuh manusia
- d. Mempercepat pertumbuhan virus pada tubuh manusia
- e. Menyembuhkan infeksi

✓ 42. Vaksin adalah...

- a. Virus yang dikuatkan
- b. Virus yang diproduksi untuk dimasukkan ke dalam tubuh manusia
- ☒ c. Bibit penyakit yang telah mati atau dilemahkan dan dapat merangsang produksi antibodi di dalam tubuh
- d. Bibit penyakit yang berkembang biak
- e. Virus atau bakteri yang dapat melemahkan sistem pertahanan tubuh manusia

✓ 43. Kekebalan alami adalah...

- a. Kekebalan karena dibuat
- ☒ b. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh
- c. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan tidak dapat sembuh
- d. Kekebalan yang tidak diharapkan
- e. Kekebalan yang diharapkan

✓ 44. Kekebalan buatan adalah...

- ☒ a. Kekebalan karena dibuat
- b. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh
- c. Kekebalan yang tidak diharapkan
- d. Kekebalan yang muncul dengan sendirinya
- e. Kekebalan yang diharapkan

✓ 45. Kekebalan aktif adalah...

- a. Kekebalan yang tidak diharapkan
- ☒ b. Kekebalan yang terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama
- c. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh
- d. Kekebalan yang timbul karena dibuat
- e. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya

✓ 46. Kekebalan pasif adalah...

- a. Kekebalan yang terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama
- b. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh
- ☒ c. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya
- d. Kekebalan yang diharapkan
- e. Kekebalan yang timbul karena dibuat

47. Kekebalan aktif secara buatan dapat diperoleh melalui....

- a. Pengalaman sakit
- b. Pemberian antibodi lewat plasenta
- ☒ c. Vaksinasi
- d. ASI
- e. Pengobatan

48. Kekebalan pasif secara buatan dapat diperoleh melalui...

- ☒ a. Penyuntikkan antibodi dari manusia atau hewan yang telah kebal terhadap suatu penyakit
- b. ASI
- c. Pengalaman sakit
- d. Vaksinasi
- e. Pengobatan

49. Jika seseorang menerima injeksi immunoglobulin (antibodi), misalnya hepatitis B, maka orang tersebut memperoleh kekebalan....

- a. Kekebalan aktif
- b. Kekebalan pasif
- c. Kekebalan aktif buatan
- ☒ d. Kekebalan pasif buatan
- e. Kekebalan alami

50. Di bawah ini termasuk contoh kekebalan aktif:

- 1) Vaksin polio yang diberikan pada anak agar anak tersebut kebal terhadap virus polio
- 2) Vaksin cacar yang diberikan pada anak agar anak tersebut kebal terhadap virus cacar
- 3) Kuman penyakit yang masuk ke dalam tubuh kemudian merangsang tubuh menghasilkan antibodi untuk melawan penyakit

Yang termasuk dalam kekebalan aktif buatan adalah....

a. 1 dan 3

☒ b. 1 dan 2

c. 1

d. 3

e. Semua jawaban benar

CONTOH HASIL *PRE TEST*

1. Hasil *pre test* kelas eksperimen

(70)

SOAL *PRE TEST*

Mata Pelajaran : Biologi Nama : Yos Amalinda
Materi : Sistem Pertahanan Tubuh Kelas : XI IPA I
Waktu : 40 menit TTD : 1 Jmp


Petunjuk Umum:

1. Tulis identitas Anda (Nama, kelas, TTD) pada tempat yang tersedia
2. Bacalah baik-baik sebelum menjawab
3. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling benar.
- ~~4. Berdoalah sebelum mengerjakan~~

☒ Mekanisme sistem pertahanan tubuh pada manusia dibedakan menjadi dua macam, yaitu.....

- a. Sistem imun humoral dan selular
- b. Sistem imun garis pertahanan pertama dan kedua
- c. Sistem imun garis pertahanan kedua dan ketiga
- d. Sistem imun garis pertahanan pertama dan ketiga
- ~~e. Sistem imun nonspesifik dan spesifik~~

☒ Perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar di atas menunjukkan bahwa seseorang telah mengalami.....

- a. Autoimunitas
- b. Alergi
- ~~c. Lupus~~
- d. Immunodefisiensi
- ~~e. Inflamasi~~

☒ Membran mukosa menghasilkan mukus yang merupakan cairan kental yang berfungsi untuk.....

- ~~a. mengikat dan menggumpalkan bakteri~~
- b. memproduksi bakteri
- c. mempercepat pertumbuhan bakteri

d. menguraikan dinding sel bakteri

e. menelan bakteri

4. Di bawah ini termasuk ciri respons imun non spesifik, *kecuali*...

a. Bereaksi sama terhadap semua agen infeksi

b. Tidak membentuk sel memori terhadap agen infeksi

~~c. Memiliki memori terhadap infeksi sebelumnya~~

d. Tingkat reaksi sama pada tiap agen infeksi yang berusaha menyerang

e. Menghambat masuknya patogen ke dalam tubuh

5. Interferon bekerja dengan cara...

a. Menyamarkan sel target

~~b. Bereaksi terhadap sel-sel yang belum terinfeksi agar lebih kebal terhadap partikel virus~~

c. Menempel pada mikroba sehingga lebih mudah dikenali sel fagosit

d. Membawa pesan antar sel pada sistem imun

e. Mengenali patogen yang masuk ke dalam tubuh

6. Yang termasuk sistem imun non spesifik adalah...

a. Fagositosis, inflamasi, sel B

b. Sel T, Sel B, protein komplemen

c. Interferon, sel B, sel T

d. Komplemen, sel T dan sel B

~~e. Protein antimikroba, fagositosis, inflamasi~~

7. Kulit melakukan pertahanan terhadap mikroba dengan cara...

a. Mengeluarkan antibodi

~~b. Menghalangi masuknya mikroba ke dalam tubuh~~

c. Menelan dan mencerna mikroba

d. Mengenali antigen

e. Mengenali antibodi

~~8. Sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap antigen tertentu dengan mengaktifkan sel limfosit dan memproduksi protein khusus yang disebut.....~~

a. Antigen

b. Fagositosis

~~c. Interferon~~

d. Antibodi

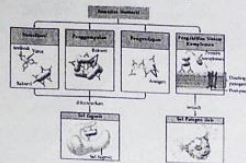
e. Komplemen

~~9. Di bawah ini termasuk jenis sel T, *kecuali*....~~

a. Sel T penolong

- b. Sel T suppressor
- c. Sel T memori
- d. Sel T toksik
- ~~e. Sel T sitotoksik~~

10. Perhatikan gambar di bawahini!



Gambar di atas menunjukan cara anti bodi menghancurkan patogen. Cara yang dilakukan adalah.....

- ~~a. Netralisasi, penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen~~
- b. Penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen, netralisasi
- c. Pengendapan, netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, penggumpalan
- d. Netralisasi, pengendapan, penggumpalan, pengaktifan sistem komplemen
- e. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan

11. Yang termasuk sistem imun spesifik adalah....

- a. Fagositosis, protein komplemen, interferon
- b. Protein komplemen, interferon, sel B
- c. Interferon, inflamasi, sel T
- ~~d. Sel B, Sel T, sel B memori~~
- e. Membran mukosa, inflamasi, sel T

12. Semua zat asing yang memicu sistem kekebalan tubuh disebut....

- a. Infeksi
- ~~b. Antigen~~
- c. Antibodi
- d. Alergi
- e. Inflamasi

13. Defisiensi sitem imun adalah.....

- a. Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan
- b. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu

- ☒ Kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan menghancurkan organisme penyerbu
- d. Penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T

e. Penyakit pada sistem imun yang mengganggu sel tubuh adalah materi asing

☒ 14. Penolakan transplantasi hiperakut adalah.....

- a. Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan
- ☒ b. Penolakan yang terjadi terjadi segera begitu transplantasi dilakukan
- c. Penolakan yang terjadi secara lambat
- d. Penolakan yang terjadi secara tidak sadar
- e. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ

☒ 15. Penolakan transplantasi dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu....

- ☒ a. Penolakan hiperakut, akut, kronis
- b. Penolakan lembut, kasar, halus
- c. Penolakan langsung, lambat, akut
- d. Penolakan secara cepat, sadar dan tidak sadar
- e. Penolakan kronis, lambat, akut

☒ 16. HIV telah merenggut banyak sekali korban, mulai yang tua, muda atau bahkan anak-anak. Sistem imun itas tubuh dilemahkan oleh virus HIV yang menyebabkan berbagai macam penyakit mudah masuk dan ganas. Hal tersebut menyebabkan kematian yang umum dialami oleh orang yang tereserang HIV, karena terjadi kerusakan pada.....

- a. Eritrosit
- b. Monosit
- ☒ c. Trombosit
- d. Limfosit
- e. Neutrofil

☒ 17. Autoimun terjadi karena....

- a. Antibodi tidak mengenali jaringan tubuh dan menganggapnya sebagai antigen
- ☒ b. Antibodi menghancurkan jaringan tubuh yang rusak
- c. Antibodi mengenali adanya antigen
- d. Antibodi membiarkan antigen masuk ke dalam tubuh
- e. Antibodi menyerang antigen yang datang dari dalam tubuh

☒ 18. Kekebalan pasif secara buatan dapat diperoleh melalui...

- ☒ a. Penyuntikkan antibodi dari manusia atau hewan yang telah kebal terhadap suatu penyakit

- b. ASI
- c. Pengalaman sakit
- d. Vaksinasi
- e. Pengobatan

✓ 19. Kekebalan aktif adalah....

- a. Kekebalan yang tidak diharapkan
- ~~X~~ b. Kekebalan yang terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama
- c. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh
- d. Kekebalan yang timbul karena dibuat
- e. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya

~~X~~ 20. Kekebalan aktif secara buatan dapat diperoleh melalui....

- a. Pengalaman sakit
- b. Pemberian antibodi lewat plasenta
- c. Vaksinasi
- ~~X~~ d. ASI
- e. Pengobatan

2. Hasil *pre test* kelas kontrol

65

SOAL PRE TEST

Mata Pelajaran : Biologi	Nama : <u>Rizki Nur Hafidha</u>	Kelas : <u>IPA 2</u>
Materi : Sistem Pertahanan Tubuh	Kelas : <u>IPA 2</u>	
Waktu : 40 menit	TTD : <u>Tha</u>	

Petunjuk Umum:

1. Tulis identitas Anda (Nama, kelas, TTD) pada tempat yang tersedia
2. Bacalah baik-baik sebelum menjawab
3. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling benar.
4. Berdoalah sebelum mengerjakan

1. ☒ Mekanisme sistem pertahanan tubuh pada manusia dibedakan menjadi dua macam, yaitu.....

- a. Sistem imun humoral dan selular
- b. Sistem imun garis pertahanan pertama dan kedua
- c. ☒ Sistem imun garis pertahanan kedua dan ketiga
- d. Sistem imun garis pertahanan pertama dan ketiga
- e. Sistem imun nonspesifik dan spesifik

2. ☒ Perhatikan gambar di bawah ini.

Gambar di atas menunjukkan bahwa seseorang telah mengalami.....

- a. Autoimunitas
- b. Alergi
- c. Lupus
- d. Immunodefisiensi
- e. ☒ Inflamasi

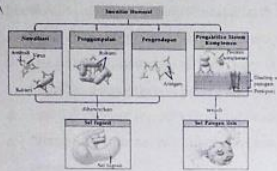
3. ☒ Membran mukosa menghasilkan mukus yang merupakan cairan kental yang berfungsi untuk.....

- a. mengikat dan menggumpalkan bakteri
- b. memproduksi bakteri
- c. ☒ mempercepat pertumbuhan bakteri

- ☒ menguraikan dinding sel bakteri
- e. menelan bakteri
4. Di bawah ini termasuk ciri respons imun non spesifik, *kecuali*....
- a. Bereaksi sama terhadap semua agen infeksi
 - b. Tidak membentuk sel memori terhadap agen infeksi
 - ☒ Memiliki memori terhadap infeksi sebelumnya
 - d. Tingkat reaksi sama pada tiap agen infeksi yang berusaha menyerang
 - e. Menghambat masuknya patogen ke dalam tubuh
5. Interferon bekerja dengan cara....
- a. Menyamakan sel target
 - ☒ Bereaksi terhadap sel-sel yang belum terinfeksi agar lebih kebal terhadap partikel virus
 - c. Menempel pada mikroba sehingga lebih mudah dikenali sel fagosit
 - d. Membawa pesan antar sel pada sistem imun
 - e. Mengenali patogen yang masuk ke dalam tubuh
6. Yang termasuk sistem imun non spesifik adalah....
- a. Fagositosis, inflamasi, sel B
 - b. Sel T, Sel B, protein komplemen
 - c. Interferon, sel B, sel T
 - d. Komplemen, sel T dan sel B
 - ☒ Protein antimikroba, fagositosis, inflamasi
- ☒ Kulit melakukan pertahanan terhadap mikroba dengan cara....
- ☒ Mengeluarkan antibodi
 - b. Menghalangi masuknya mikroba ke dalam tubuh
 - c. Menelan dan mencerna mikroba
 - d. Mengenali antigen
 - e. Mengenali antibodi
8. Sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap antigen tertentu dengan mengaktifkan sel limfosit dan memproduksi protein khusus yang disebut.....
- a. Antigen
 - b. Fagositosis
 - c. Interferon
 - ☒ Antibodi
 - e. Komplemen
- ☒ Di bawah ini termasuk jenis sel T, *kecuali*....
- ☒ Sel T penolong

- b. Sel T suppressor
- c. Sel T memori
- d. Sel T toksik
- e. Sel T sitotoksik

10. Perhatikan gambar di bawahini!



Gambar di atas menunjukan cara anti bodi menghancurkan patogen. Cara yang dilakukan adalah.....

- a. Netralisasi, penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen
- b. Penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen, netralisasi
- ☒ c. Pengendapan, netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, penggumpalan
- d. Netralisasi, pengendapan, penggumpalan, pengaktifan sistem komplemen
- e. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan

11. Yang termasuk sistem imun spesifik adalah....

- a. Fagositosis, protein komplemen, interferon
- b. Protein komplemen, interferon, sel B
- c. Interferon, inflamasi, sel T
- ☒ d. Sel B, Sel T, sel B memori
- e. Membran mukosa, inflamasi, sel T

12. Semua zat asing yang memicu sistem kekebalan tubuh disebut...

- a. Infeksi
- ☒ b. Antigen
- c. Antibodi
- d. Alergi
- e. Inflamasi

13. Defisiensi sistem imun adalah.....

- a. Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan
- b. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu

- ☒ c. Kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan menghancurkan organisme penyerbu
- d. penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T
- e. Penyakit pada sistem imun yang menganggap sel tubuh adalah materi asing
- ☒ 14. Penolakan transplantasi hiperakut adalah....
 - ☒ a. Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan
 - b. Penolakan yang terjadi terjadi segera begitu transplantasi dilakukan
 - c. Penolakan yang terjadi secara lambat
 - d. Penolakan yang terjadi secara tidak sadar
 - e. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ
- ☒ 15. Penolakan transplantasi dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu....
 - ☒ a. Penolakan hiperakut, akut, kronis
 - b. Penolakan lembut, kasar, halus
 - c. Penolakan langsung, lambat, akut
 - d. Penolakan secara cepat, sadar dan tidak sadar
 - e. Penolakan kronis, lambat, akut
- ☒ 16. HIV telah merenggut banyak sekali korban, mulai yang tua, muda atau bahkan anak-anak. Sistem imun itas tubuh dilemahkan oleh virus HIV yang menyebabkan berbagai macam penyakit mudah masuk dan ganas. Hal tersebut menyebabkan kematian yang umum dialami oleh orang yang tereserang HIV, karena terjadi kerusakan pada....
 - a. Eritrosit
 - b. Monosit
 - c. Trombosit
 - ☒ d. Limfosit
 - e. Neutrofil
- ☒ 17. Autoimun terjadi karena....
 - a. Antibodi tidak mengenali jaringan tubuh dan menganggapnya sebagai antigen
 - ☒ b. Antibodi menghancurkan jaringan tubuh yang rusak
 - c. Antibodi mengenali adanya antigen
 - d. Antibodi membiarkan antigen masuk ke dalam tubuh
 - e. Antibodi menyerang antigen yang datang dari dalam tubuh
- ☒ 18. Kekebalan pasif secara buatan dapat diperoleh melalui...
 - ☒ a. Penyuntikkan antibodi dari manusia atau hewan yang telah kebal terhadap suatu penyakit

- b. ASI
- c. Pengalaman sakit
- d. Vaksinasi
- e. Pengobatan

19. Kekebalan aktif adalah....

- a. Kekebalan yang tidak diharapkan
- ☒ b. Kekebalan yang terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama
- c. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh
- d. Kekebalan yang timbul karena dibuat
- e. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya

20. Kekebalan aktif secara buatan dapat diperoleh melalui....

- a. Pengalaman sakit
- b. Pemberian antibodi lewat plasenta
- ☒ c. Vaksinasi
- d. ASI
- e. Pengobatan

CONTOH HASIL *POST TEST*

1. Hasil *post test* kelas eksperimen

(95)

SOAL *POST TEST*

Mata Pelajaran : Biologi Nama : Eka Rizabani
Materi : Sistem Pertahanan Tubuh Kelas : XI IPA 1
Waktu : 40 menit TTD : HHmk

Petunjuk Umum:

1. Tulis identitas Anda (Nama, kelas, TTD) pada tempat yang tersedia
2. Bacalah baik-baik sebelum menjawab
3. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling benar
4. Berdoalah sebelum mengerjakan

1. ☒ Mekanisme sistem pertahanan tubuh pada manusia dibedakan menjadi dua macam, yaitu....

- a. Sistem imun humoral dan selular
- b. Sistem imun garis pertahanan pertama dan kedua
- c. Sistem imun garis pertahanan kedua dan ketiga
- d. Sistem imun garis pertahanan pertama dan ketiga

2. ☒ Sistem imun nonspesifik dan spesifik

3. ☒ Yang termasuk sistem imun nonspesifik adalah...

- a. Fagositosis, inflamasi, sel B
- b. Sel T, Sel B, protein komplemen
- c. Interferon, sel B, sel T
- d. Komplemen, sel T dan sel B

4. ☒ Protein antimikroba, fagositosis, inflamasi

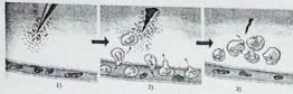
5. ☒ Di bawah ini termasuk ciri respons imun nonspesifik, kecuali...

- a. Bereaksi sama terhadap semua agen infeksi
- b. Tidak membentuk sel memori terhadap agen infeksi
- c. Memiliki memori terhadap infeksi sebelumnya
- d. Tingkat reaksi sama pada tiap agen infeksi yang berusaha menyerang
- e. Menghambat masuknya patogen ke dalam tubuh

6. ☒ Kulit melakukan pertahanan terhadap mikroba dengan cara....

- a. Mengeluarkan antibodi
- b. Menghalangi masuknya mikroba ke dalam tubuh
- c. Menelan dan mencerna mikroba
- d. Mengenali antigen mikroba
- e. Mengenali antibodi

5. Membran mukosa menghasilkan mukus yang merupakan cairan kental yang berfungsi untuk...
- ☒ a. mengikat dan menggumpalkan bakteri
 - ☐ b. memproduksi bakteri
 - ☐ c. mempercepat pertumbuhan bakteri
 - ☐ d. menguraikan dinding sel bakteri
 - ☐ e. Menelan bakteri
6. Interferon bekerja dengan cara...
- ☒ a. Menyamakan sel target
 - ☐ b. Bereaksi terhadap sel-sel yang belum terinfeksi agar lebih kebal terhadap partikel virus
 - ☐ c. Menempel pada mikroba sehingga lebih mudah dikenali sel fagosit
 - ☐ d. Membawa pesan antar sel pada sistem imun
 - ☐ e. Mengenali patogen yang masuk ke dalam tubuh
7. Perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar di atas menunjukkan bahwa seseorang telah mengalami....

- ☐ a. Autoimunitas
 - ☐ b. Alergi
 - ☐ c. Inflamasi
 - ☐ d. Lupus
 - ☒ e. Inflamasi
8. Yang termasuk sistem imun spesifik adalah....
- ☒ a. Fagositosis, protein komplemen, interferon
 - ☐ b. Protein komplemen, interferon, sel B
 - ☐ c. Interferon, inflamasi, sel T
 - ☐ d. Sel B, Sel T, sel B memori
 - ☐ e. Membran mukosa, inflamasi, sel T
9. Semua zat asing yang memicu sistem kekebalan tubuh disebut....
- ☐ a. Infeksi
 - ☒ b. Antigen
 - ☐ c. Antibodi

d. Inflamasi

e. Inflamasi

✓ 10 Sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap antigen tertentu dengan mengaktifkan sel limfosit dan memproduksi protein khusus yang disebut.....

a. Antigen

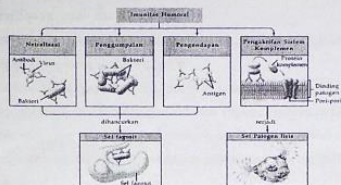
b. Fagositosis

c. Interferon

✗ Antibodi

e. Komplemen

✓ 11 Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar di atas menunjukan cara antibodi menghancurkan patogen. Cara yang dilakukan adalah.....

✗ Netralisasi, penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen

b. Penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen, netralisasi

c. Pengendapan, netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, penggumpalan

d. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan

e. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan

✓ 12 Di bawah ini termasuk jenis sel T, kecuali...

a. Sel T penolong

b. Sel T suppressor

c. Sel T memori

✗ Sel T toksik

e. Sel T sitotoksik

✓ 13 HIV telah merenggut banyak sekali korban, mulai yang tua, muda atau bahkan anak-anak.

Sistem imunitas tubuh dilemahkan oleh virus HIV yang menyebabkan berbagai macam penyakit mudah masuk dan ganas. Hal tersebut menyebabkan kematian yang umum dialami oleh orang yang terserang HIV, karena terjadi kerusakan pada.....

a. Eritrosit

- b. Monosit
- c. Trombosit
- ☒ d. Limfosit
- e. Neutrofil

✓ 14. Autoimun terjadi karena....

- ☒ a. Antigen tidak mengenali jaringan tubuh dan menganggapnya sebagai antigen
- b. Antibodi menghancurkan jaringan tubuh yang rusak
- c. Antibodi mengenali adanya antigen
- d. Antibodi menyerang antigen yang datang dari dalam tubuh
- e. Antibodi menyerang antigen yang datang dari dalam tubuh

✓ 15. Defisiensi sistem imun adalah.....

- a. Kemampuan sistem imun dalam membedakan dan mengenali antara sel tubuh dengan materi asing mengalami kegagalan
- b. Keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu
- ☒ c. Kegagalan pewarisan suatu gen individu kepada generasi berikutnya sehingga dihasilkan makrofag yang tidak mampu mencerna dan menghancurkan organisme penyerbu
- d. Penyakit yang menyerang sel dalam sistem imunitas yang menyebabkan berkurangnya jumlah sel T
- e. Penyakit pada sistem imun yang menganggap sel tubuh adalah materi asing

✓ 16. Penolakan transplantasi dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu...

- ☒ a. Penolakan hiperakut, akut, kronis
- b. Penolakan lembut, kasar, halus
- c. Penolakan langsung, lambat, akut
- d. Penolakan kronis, lambat, akut
- e. Penolakan kronis, lambat, akut

✓ 17. Penolakan transplantasi hiperakut adalah....

- a. Penolakan yang terjadi terjadi beberapa hari setelah transplantasi dilakukan
- ☒ b. Penolakan yang terjadi terjadi segera begitu transplantasi dilakukan
- c. Penolakan yang terjadi secara lambat
- d. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ
- e. Penolakan yang terjadi terjadi karena adanya pembekuan darah pada pembuluh dalam organ

✓ 18. Kekebalan aktif adalah....

- a. Kekebalan yang terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan respons imun utama

~~X~~ Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh

c. Kekebalan yang timbul karena dibuat

d. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya

e. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya

✓ 19. Kekebalan aktif secara buatan dapat diperoleh melalui....

a. Pengalaman sakit

b. Pemberian antibodi lewat plasenta

~~X~~ c. Vaksinasi

d. ASI

e. Pengobatan

✓ 20. Kekebalan pasif secara buatan dapat diperoleh melalui...

a. Penyuntikkan antibodi dari manusia atau hewan yang telah kebal terhadap suatu penyakit

b. ASI

c. Pengalaman sakit

d. Vaksinasi

~~X~~ e. Pengobatan

2. Hasil *post test* kelas kontrol

(85)

SOAL POST TEST

Mata Pelajaran : Biologi Nama : *Erika Hardyaning*
Materi : Sistem Pertahanan Tubuh Kelas : *XI IPA 2*
Waktu : 40 menit TTD : *Em*

Petunjuk Umum:

1. Tulis identitas Anda (Nama, kelas, TTD) pada tempat yang tersedia
2. Bacalah baik-baik sebelum menjawab
3. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling benar
4. Berdoalah sebelum mengerjakan

1. ☒ Mekanisme sistem pertahanan tubuh pada manusia dibedakan menjadi dua macam, yaitu.....

- a. Sistem imun humoral dan selular
- b. Sistem imun garis pertahanan pertama dan kedua
- c. Sistem imun garis pertahanan kedua dan ketiga
- d. Sistem imun garis pertahanan pertama dan ketiga
- e. Sistem imun nonspesifik dan spesifik

2. ☒ Yang termasuk sistem imun nonspesifik adalah....

- a. Fagositosis, inflamasi, sel B
- b. Sel T, Sel B, protein komplemen
- c. Interferon, sel B, sel T
- d. Komplemen, sel T dan sel B
- e. Protein antimikroba, fagositosis, inflamasi

3. ☒ Di bawah ini termasuk ciri respons imun nonspesifik, kecuali....

- a. Bereaksi sama terhadap semua agen infeksi
- b. Tidak membentuk sel memori terhadap agen infeksi
- c. ☒ Memiliki memori terhadap infeksi sebelumnya
- d. Tingkat reaksi sama pada tiap agen infeksi yang berusaha menyerang
- e. Menghambat masuknya patogen ke dalam tubuh

4. ☒ Kulit melakukan pertahanan terhadap mikroba dengan cara....

- a. Mengeluarkan antibodi
- b. ☒ Menghalangi masuknya mikroba ke dalam tubuh
- c. Menelan dan mencerna mikroba
- d. Mengenali antigen mikroba
- e. Mengenali antibodi

5. Membran mukosa menghasilkan mukus yang merupakan cairan kental yang berfungsi untuk....

- a. mengikat dan menggumpalkan bakteri
- b. memproduksi bakteri
- c. mempercepat pertumbuhan bakteri
- d. menguraikan dinding sel bakteri
- e. Menelan bakteri

6. Interferon bekerja dengan cara....

- a. Menyamarkan sel target
- b. Bereaksi terhadap sel-sel yang belum terinfeksi agar lebih kebal terhadap partikel virus
- c. Menempel pada mikroba sehingga lebih mudah dikenali sel fagosit
- d. Membawa pesan antar sel pada sistem imun
- e. Mengenali patogen yang masuk ke dalam tubuh

7. Perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar di atas menunjukkan bahwa seseorang telah mengalami....

- a. Autoimunitas
- b. Alergi
- c. Inflamasi
- d. Lupus
- e. Inflamasi

8. Yang termasuk sistem imun spesifik adalah....

- a. Fagositosis, protein komplemen, interferon
- b. Protein komplemen, interferon, sel B
- c. Interferon, inflamasi, sel T
- d. Sel B, Sel T, sel B memori
- e. Membran mukosa, inflamasi, sel T

9. Semua zat asing yang memicu sistem kekebalan tubuh disebut....

- a. Infeksi
- b. Antigen
- c. Antibodi

d. Inflamasi

e. Inflamasi

10. Sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap antigen tertentu dengan mengaktifkan sel limfosit dan memproduksi protein khusus yang disebut.....

a. Antigen

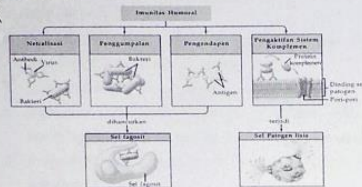
b. Fagositosis

c. Interferon

d. Antibodi

e. Komplemen

11. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar di atas menunjukkan cara antibodi menghancurkan patogen. Cara yang dilakukan adalah.....

a. Netralisasi, penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen

b. Penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen, netralisasi

c. Pengendapan, netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, penggumpalan

d. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan

e. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan

12. Di bawah ini termasuk jenis sel T, kecuali....

a. Sel T penolong

b. Sel T suppressor

c. Sel T memori

d. Sel T toksik

e. Sel T sitotoksik

13. HIV telah merenggut banyak sekali korban, mulai yang tua, muda atau bahkan anak-anak.

Sistem imunitas tubuh dilemahkan oleh virus HIV yang menyebabkan berbagai macam penyakit mudah masuk dan ganas. Hal tersebut menyebabkan kematian yang umum dialami oleh orang yang terinfeksi HIV, karena terjadi kerusakan pada....

a. Eritrosit

d. Inflamasi

e. Inflamasi

10. Sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap antigen tertentu dengan mengaktifkan sel limfosit dan memproduksi protein khusus yang disebut.....

a. Antigen

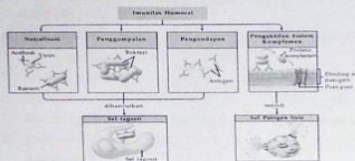
b. Fagositosis

c. Interferon

d. Antibodi

e. Komplemen

11. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar di atas menunjukkan cara antibodi menghancurkan patogen. Cara yang dilakukan adalah.....

a. Netralisasi, penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen

b. Penggumpalan, pengendapan, pengaktifan sistem komplemen, netralisasi

c. Pengendapan, netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, penggumpalan

d. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan

e. Netralisasi, pengaktifan sistem komplemen, pengendapan, penggumpalan

12. Di bawah ini termasuk jenis sel T, kecuali....

a. Sel T penolong

b. Sel T suppressor

c. Sel T memori

d. Sel T toksik

e. Sel T sitotoksik

13. HIV telah merenggut banyak sekali korban, mulai yang tua, muda atau bahkan anak-anak. Sistem imunitas tubuh dilemahkan oleh virus HIV yang menyebabkan berbagai macam penyakit mudah masuk dan ganas. Hal tersebut menyebabkan kematian yang umum dialami oleh orang yang terinfeksi HIV, karena terjadi kerusakan pada....

a. Eritrosit

- b. Kekebalan yang muncul karena respon dari adanya infeksi dan dapat sembuh
- ☒ c. Kekebalan yang timbul karena dibuat
- d. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya
- e. Kekebalan yang didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya

19. Kekebalan aktif secara buatan dapat diperoleh melalui.....

- a. Pengalaman sakit
- b. Pemberian antibodi lewat plasenta
- c. Vaksinasi
- d. ASI
- ☒ e. Pengobatan

20. Kekebalan pasif secara buatan dapat diperoleh melalui...

- ☒ a. Menyuntikkan antibodi dari manusia atau hewan yang telah kebal terhadap suatu penyakit
- b. ASI
- c. Pengalaman sakit
- d. Vaksinasi
- e. Pengobatan

CONTOH HASIL KUIS KELAS EKSPERIMEN

Soal Kuis I

100

Nama : Eka Rizdiyani
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI IPA 1 / 1
Waktu : 10 menit

Soal Tes Essay Singkat

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar !

1. Sebutkan 3 sistem imun non spesifik garis pertahanan pertama!
Kulit, membran mukosa, dan sekresi kulit dan membran mukosa
2. Kulit terdiri atas epidermis yang tersusun atas sel-sel epitel yang sangat rapat, sehingga menyulitkan mikroorganisme untuk masuk ke dalam tubuh.
3. Membran mukosa tidak dapat ditembus oleh bakteri karena antara satu membran dengan membran yang lain sangat rapat.
4. Sebutkan 3 sistem imun non spesifik garis pertahanan kedua!
Sel fagosit, Peradangan atau inflamasi dan Protein antimikroba
5. Protein antimikroba yang paling penting adalah interferon dan Protein Komplemen

Soal Kuis II

Nama : Intan Fatmawati
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI IPA 1 / Satu
Waktu : 10 Menit.

80

Soal Tes Essay Singkat

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar !

1. sistem imun spesifik merupakan garis pertahanan ke.....
Tiga.
2. sistem imun spesifik terdiri atas sistem imun spesifik.....
Humoral.
dan.....
Selular.
3. protein yang dibentuk sebagai respon terhadap suatu antigen dan secara spesifik akan bereaksi dengan antigen disebut.....
Antibodi.
4. semua zat asing yang memicu sistem kekebalan tubuh disebut.....
Antigen.
5. limfosit yang berperan dalam sistem imun spesifik selular adalah.....
Sel B.

Soal Kuis III

80

Nama : Aslamiyah
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI IPA 1/1
Waktu : 10 menit

Soal Tes Essay Singkat

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar !

1. keadaan sistem pertahanan tubuh yang sangat peka terhadap antigen tertentu disebut perdarahan
2. sebutkan 3 kategori penolakan trasplantasi!
akut, hiperakut, kronis
3. pemberian perlindungan pada tubuh dari serangan penyakit dengan memberi vaksin disebut vaksinasi
4. bibit penyakit yang telah mati atau dilemahkan & dapat memasang produksi antibodi di dalam tubuh disebut vaksin
5. kekebalan dapat dibagi menjadi 2 macam yaitu kekebalan aktif dan pasif

LEMBAR KERJA SISWA I

SISTEM PERTAHANAN TUBUH

95

Kelompok : 3

Nama Anggota Kelompok

1. Eka Rizqiyani
2. Intan fatmawati
3. kharisma f s
4. Aslamiyah
5. yosi amalinda

Cara Kerja:

1. Susunlah semua kepingan *biopuzzle* sehingga menjadi sebuah gambar yang utuh
2. Baca dan pahami materi yang terdapat dalam *biopuzzle*
3. Diskusikan materi yang terdapat dalam *biopuzzle*
4. Kerjakan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja bersama anggota kelompok

Soal Diskusi:

1. a. Sebutkan sistem imun non spesifik garis pertahanan pertama!
 b. Jelaskan sistem imun non spesifik garis pertahanan pertama!
2. Bagaimana respon imun non spesifik ketika terjadi inflamasi?
3. Bagaimana mekanisme protein antimikroba dalam melawan mikroorganisme?

a. kulit, membran mukosa dan sekresi kulit dan membran mukosa

b. kulit merupakan garis pertahanan pertama tubuh thdp patogen. kulit yg utuh terbagi dr epidermis yg terdusun atas sel-sel epitel yg sangat rapat, shg menghambat mikroorganisme utk masuk ke dalam tubuh.

- membran mukosa melapisi saluran pencernaan, saluran respirasi.

Saluran saluran & saluran ekskresi sekresi kulit dan membran mukosa sekresi kelenjar keringat & kelenjar sebasea membantu pembentukan kulit pembersihan

Respon imun non spesifik ketika tjd inflamasi yaitu timbulnya infeksi dan terbakarnya arteriol di sekitar daerah yg terinfeksi shg suplai darah ke daerah yg terinfeksi meningkat

Bagaimana mekanisme protein antimikroba dalam melawan mikroorganisme?

Mekanisme protein anti mikroba akan meningkatkan pertahanan tubuh dgn melawan mikroorganisme secara langsung dan menghalangi kemampuannya utk bereproduksi.

LEMBAR KERJA SISWA II

SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Kelompok

: 3

Nama Anggota Kelompok

1. Eka Rizqiyani

2. Inan fatmawati

3. Charisma f.s

4. Aslamiyah

5. Yosi amanda

Cara Kerja:

1. Susunlah semua kepingan *biopuzzle* sehingga menjadi sebuah gambar yang utuh
2. Baca dan pahami materi yang terdapat dalam *biopuzzle*
3. Diskusikan materi yang terdapat dalam *biopuzzle*
4. Kerjakan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja bersama anggota kelompok

Soal Diskusi:

- 15 1. Jelaskan perbedaan antara imunitas humoral dan imunitas seluler!

Imunitas humoral menghasilkan pembentukan antibodi yg disekresikan oleh sel limfosit B
Imunitas seluler limfosit T atau sel T berperan pada sistem imun spesifik seluler.

- 20 2. Jelaskan pengertian istilah di bawah ini!

a. Antigen: zat yg merangsang respon imunitas, terutama dim menghasilkan antibodi

b. Antibodi: Protein larut yg dihasilkan oleh sistem imunitas sbg respon thdp keberadaan suatu antigen dan akan bereaksi dgn antigen tsb

- 25 3. Bagaimana imunitas humoral dalam melawan patogen yang masuk ke dalam tubuh?

netrasi → pengumpulan → pengendapan → peng-
aktifan sistem komplemen
↓
sel patogen dan sel fagosit
lisis

100

LEMBAR KERJA SISWA III

SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Kelompok

: 3

Nama Anggota Kelompok

1. Eka Rizdiyani

2. Intan fatmawati

3. Kharisma f. s

4. Aslamiyah

5. Yosri amabnda

Cara Kerja:

1. Susunlah semua kepingan biopuzzle sehingga menjadi sebuah gambar yang utuh
2. Baca dan pahami materi yang terdapat dalam biopuzzle
3. Diskusikan materi yang terdapat dalam biopuzzle
4. Kerjakan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja bersama anggota kelompok

Soal Diskusi:

35 1. Jelaskan kelainan pada sistem pertahanan tubuh di bawah ini!

- a. Penolakan transplantasi: sistem kekebalan dpt mengenali dan menyerang apapun yg secara normal berbeda dan yg ada di dlm tubuh seseorang seperti organ dan jaringan yg dicangkokkan
- b. Autoimun: kemampuan sistem imun dlm membedakan dan mengenali antara sel tubuh dgn materi asing dapat mengalami kegagalan
- c. Defisiensi sistem imun: mencerminkan kegagalan pematangan suatu gen individu ke generasi berikutnya sehingga menghasilkan makrofag yg tidak mampu menghancurkan organisme penyebab

30

2. Mengapa orang yang menderita AIDS mudah terinfeksi penyakit?

karena kekebalan tubuh menurun dan penyakit ini disebabkan oleh Virus HIV. Virus ini menyerang sel dlm sistem imunologi yg menyebabkan berkurangnya jumlah sel T. sel T inilah yg bertugas mengaktifkan limfosit yg merupakan komponen dasar imunitas.

35

3. Jelaskan pengertian istilah di bawah ini!

- a. Vaksin: bibit penyakit yg telah mati / dilemahkan dan dpt merangsang produksi antibodi dlm tubuh
- b. Kekebalan aktif: kekebalan yg terjadi apabila tubuh memperoleh sistem imun secara aktif dan menghasilkan imun umam
- c. Kekebalan pasif: kekebalan yg didapat dari pemindahan antibodi dari suatu individu ke individu lainnya.

2. Kelas kontrol

55

LEMBAR KERJA SISWA I
SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Kelompok : 3

Nama Anggota Kelompok

1. Ima Nur Rohmah
2. Korpelan
3. Sepia Zaharilla
4. Sinta Nur Liana
5. Siti Ahmad Fathen

Cara Kerja:

1. Buatlah kelompok yang terdiri dari 5-6 orang
2. Pahami materi yang disampaikan oleh guru
3. Diskusikan dengan kelompok masing-masing
4. Kerjakan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja bersama anggota kelompok

Soal Diskusi:

25 1. a. Sebutkan sistem imun non spesifik garis pertahanan pertama!
b. Jelaskan sistem imun non spesifik garis pertahanan pertama!

a. Kulit, membran mukosa, sekresi dari kulit dan membran mukosa.

b.

25 2. Bagaimana respon imun non spesifik ketika terjadi inflamasi?

1. Respon yang melibatkan sel-sel darah putih yang masuk dan bakteri atau kontaminasi lain menimbulkan sinyal inflamasi seperti histamin dan prostaglandin.

2. Sinyal tersebut merangsang peningkatan kapiler dan meningkatkan permeabilitas kapiler di daerah yang terkontaminasi.

5 3. Bagaimana mekanisme protein antimikroba dalam melawan mikroorganisme?

1. Perakunan fagosit & fagositosis

2. Simbiosis dg bakteri flora normal

3. Innate immunity

4. Imunitas spesifik yg didapat.

80

LEMBAR KERJA SISWA II
SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Kelompok

: 3

Nama Anggota Kelompok

1. Ila Nur Rohmah
2. Koimatun
3. Sephia Zahradita
4. Sinta Nur Liana
5. Sydi Ahmad Fauzan

Cara Kerja:

1. Buatlah kelompok yang terdiri dari 5-6 orang
2. Pahami materi yang disampaikan oleh guru
3. Diskusikan dengan kelompok masing-masing
4. Kerjakan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja bersama anggota kelompok

Soal Diskusi:

- 15 1. Jelaskan perbedaan antara imunitas humoral dan imunitas seluler!

Jawab: Perbedaan

* Imunitas humoral menghasilkan pembentukan anti bodi yg di sekresikan oleh sel limfosit B.

* Imunitas ~~humoral~~ seluler

- limfosit T atau sel T berperan pd sistem imun spesifik seluler
- sel T terdiri dari sel T helper, sel T penolong, sel T supresor dan sel T memori

40

2. Jelaskan pengertian istilah di bawah ini!

a. Antigen: semua zat asing yg memiliki sistem kekebalan tubuh

b. Antibodi: Protein yg dibentuk sebagai respon terhadap suatu antigen dan secara spesifik akan beraksi dgn antigen tersebut.

25

3. Bagaimana imunitas humoral dalam melawan patogen yang masuk ke dalam tubuh?

1. Netralisasi → Pengumpulan → Pengendapan → teraktifkan sistem komplemen
↓
dihancurkan sel fagosit (sel pemakan). terjadi sel patogen lisis.

75

LEMBAR KERJA SISWA III
SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Kelompok :

- Nama Anggota Kelompok
1. Ila Nur Rohmah
 2. Koirman
 3. Sephia Zahratifa
 4. Simba Nur Wapa
 5. Sigit Ahmad Fauzan

Cara Kerja:

1. Buatlah kelompok yang terdiri dari 5-6 orang
2. Pahami materi yang disampaikan oleh guru
3. Diskusikan dengan kelompok masing-masing
4. Kerjakan soal-soal yang terdapat dalam lembar kerja bersama anggota kelompok

Soal Diskusi:

1. Jelaskan kelainan pada sistem pertahanan tubuh di bawah ini!
20
 - a. Penyakit transplantasi: terjadi setelah organ dicangkokkan tetapi mungkin ada baru tumbuh beberapa minggu bahkan beberapa bulan berser noda
 - b. Autoimun: kekebalan yg disebabkan oleh (reaksi) sistem betahan (sistem imun) tubuh melawan sel darah putih (antibodi) yg buat melawan jaringan tubuh
 - c. Defisiensi sistem imun: sistem pertahanan menurun sblu pertahanan tubuh didapat dari metabolisme sel yg atau serangan organisme, virus, bakteri, protozoa, & parasit
2. Mengapa orang yang menderita AIDS mudah terserang penyakit?
25

Karena virus HIV menyebabkan kekebalan tubuh menurun, hal tersebut yang mengakibatkan penderita mudah terserang penyakit
3. Jelaskan pengertian istilah di bawah ini!
30
 - a. Vaksin: adalah suatu bahan yang dipakai untuk menstimulus atau merangsang pembentukan antibodi bdi yang bisa dimasukkan ke tubuh manusia lewat mulut / suntik
 - b. Kekebalan aktif: pelindung diri penyakit sebagai akibat dari paparan sebelumnya dengan agen penyakit penyakit menular atau bagian dari agen infeksi (antigen)
 - c. Kekebalan pasif: ABt memberikan pembungaan sementara dari penyakit melalui pemberian anti bdi yg dihasilkan secara pasogen

Lampiran 33



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.2709/Un.10.8/D1/TL.00/09/2017
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset.

27 September 2017

Kepada Yth.
Kepala MA NU 03 Sunan Katong
di Kendal

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, dalam rangka penyelesaian tugas akhir kuliah, mahasiswa yang tercantum dibawah ini :

Nama : Devi Atiek Afiyani
NIM : 133811007
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : **"EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN
BIOPUZZLE DALAM PEMBELAJARAN
COOPERATIVE LEARNING TIPE STAD
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA MATERI
POKOK SISTEM PERTAHANAN TUBUH
KELAS XI MA NU 03 SUNAN KATONG"**

Pembimbing : 1. Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si.
2. Bunga Ihda Norra, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan riset selama 1 bulan, mulai tanggal 05 Oktober sampai dengan 05 November 2017.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
Kelembagaan



Dr. Liatih, M.Pd.
19/90313 198103 2 007

Tembusan Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

Lampiran 34



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU
MA NU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU
STATUS : TERAKREDITASI "A"
Nomor : 138/BAP-SM/X/2014

Alamat : Jalan Sawahjati Plantaran Kaliwungu Selatan 51372 Telp. (0294) 3686880

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : E.IV/k/MA/B.1554/NU.03/117/E.23/XI/17

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Madrasah Aliyah NU 03 Sunan Katong Kaliwungu menerangkan bahwa :

N a m a : DEVI ATIEK AFIYANI
N I M : 133811007
Mahasiswa : Universitas Islam Negeri Semarang
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi

Keterangan Pokok : Nama tersebut telah melaksanakan penelitian di MA NU 03 Sunan Katong selama 1 bulan terhitung mulai tanggal 5 Oktober 2017 s.d. 5 November 2017 untuk penyusunan skripsi dengan judul **"EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN *BIOPUZZLE* DALAM PEMBELAJARAN *COOPERATIVE LEARNING* TIPE STAD TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA MATERI POKOK SISTEM PERTAHANAN TUBUH KELAS XI MA NU 03 SUNAN KATONG"**.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk menjadikan periksa adanya.

Kaliwungu, 7 November 2017
Kepala Madrasah

NUR HADI, S.Pd.I.



**LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG**

Jln. Prof. Dr. H. M. Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu 1, 3) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182

PENELITI : Devi Atiek Afyani
NIM : 133811007
JURUSAN : Pendidikan Biologi
JUDUL : EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN *BIOPUZZLE*
DALAM PEMBELAJARAN *COOPERATIVE LEARNING* TIPE
STAD TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA MATERI SISTEM
PERTAHANAN TUBUH KELAS XI MA NU 03 SUNAN KATONG

HIPOTESIS :

a. Hipotesis Varians :

H_0 : Varians rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.

H_1 : Varians rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

H_0 : Rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen \leq kontrol.

H_1 : Rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen $>$ kontrol.

DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :

H_0 DITERIMA, jika nilai hitung $\leq t_{\text{tabel}}$

H_0 DITOLAK, jika nilai $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$

HASIL DAN ANALISIS DATA :

Group Statistics

	kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai awal	eksp	34	50.4412	12.14626	2.08303
	kontr	31	49.1935	9.40716	1.68958
nilai akhir	eksp	34	80.7353	8.53978	1.46456
	kontr	31	73.2258	8.51943	1.53013



LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Cdg. Lab. MIPA Terpadu 113) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference			Lower	Upper
nilai awal	Equal variances assumed	2.951	.091	460	63	.647	1.24763	2.71374			4.17535	6.67060
	Equal variances not assumed			465	61.448	.643	1.24763	2.68210			4.11478	6.61004
nilai akhir	Equal variances assumed	.012	.914	3.545	63	.001	7.50949	2.11831	3.27638	11.74260		
	Equal variances not assumed			3.545	62.477	.001	7.50949	2.11808	3.27616	11.74282		

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,914. Karena sig. = 0,914 \geq 0,05, kontrol H_0 DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai t_{hitung} pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu $t_{hitung} = 3,545$.
3. Nilai $t_{tabel} (63; 0,05) = 1,670$ (*one tail*). Berarti nilai $t_{hitung} = 3,545 > t_{tabel} = 1,670$ hal ini berarti H_0 DITOLAK, artinya "Rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol.



Semarang, 5 Januari 2018

Agus Husein Pend. Matematika,

R. Madiastri

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Devi Atiek Afiyani
2. Tempat & Tgl Lahir : Pemalang, 01 Juli 1996
3. Alamat Rumah : Walangsanga Krajan RT 17 RW 04,
Kecamatan Moga, Kabupaten Pemalang
4. HP : 085741467963
5. Email : deviafiyani6@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. RA Rahmatul Ummat Walangsanga
 - b. MI Rahmatul Ummat Walangsanga
 - c. MTs Annur Walangsanga
 - d. SMA Negeri 1 Moga
2. Pendidikan Non-Formal:
 - a. TPQ Al-Qirthos
 - b. Madrasah Diniyyah Awaliyah dan Wustho Miftahul Hidayah

Semarang, 08 Januari 2018



Devi Atiek Afiyani
NIM. 133811007